

# STATISTISK SENTRALBYRÅS HÅNDBØKER

---

Nr. 5

Oslo, 13. mai 1960

INNFORING I MASKINREGNING

HEFTE 2

KALKULASJONSMASKINER

I N N F Ø R I N G   I   M A S K I N R E G N I N G

H E F T E   2

K A L K U L A S J O N S M A S K I N E R

Statistisk Sentralbyrå

Oslo, 1960

## F o r o r d

Statistisk Sentralbyrå sender med dette ut et nytt opplag av Innføring i maskinregning, Hefte 2, som en publikasjon i serien Statistisk Sentralbyrås Håndbøker. Håndboken tar sikte på å gi en innføring i bruk av bordmaskiner i statistikkproduksjonen og er grunnlaget for den opplæring i maskinregning som funksjonærene får i Byrået.

Innføring i maskinregning er utarbeidd for Statistisk Sentralbyrå av Sven Vigger.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 11. mai 1960

Signy Arctander

---

Svein Nordbotten

## I n n h o l d

	Side
Register .....	4
Kap. 1. Modell TK .....	5
Kap. 2. Modell NEA .....	21
Kap. 3. Modell ESA .....	36
Kap. 4. Øvelser .....	52

R e g i s t e r

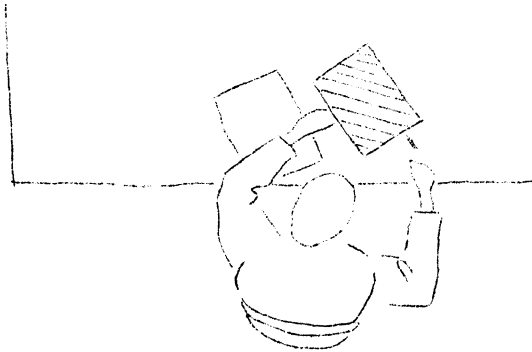
Operasjon	Modell TK	Modell NEA	Modell ESA	Øvelser
	side	side	side	side
1. Innledning .....	5	21	35	-
2. Addisjon .....	7	22	36	51
3. Subtraksjon .....	8	24	38	56
4. Subtraksjon som gir negativt resultat (differens) .....	8	24	39	57
5. Addisjon og subtraksjon av tall som har et forskjellig antall desimaler .....	9	25	40	58
6. Addisjon og subtraksjon når et og samme tall kommer igjen flere ganger .....	9	25	40	59
7. Enkel multiplikasjon .....	10	27	41	60
8. Produktsummering .....	13	29	45	62
9. Multiplikasjon med fast faktor .	15	31	47	63
10. Kvadrering .....	-	-	48	63
11. Divisjon .....	17	32	48	64
12. Divisjon med fast divisor. Inverse verdier .....	19	33	49	65
13. Prosentvis forandring .....	20	34	50	65

Kap. 1. MODELL TK<sup>1)</sup>

1.1 Innledning

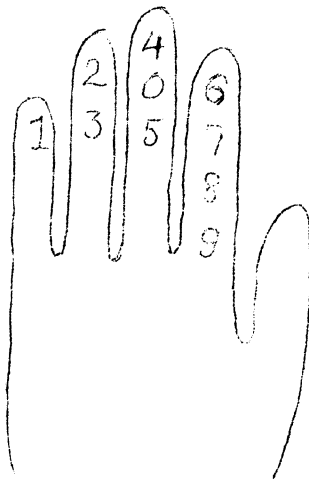
Sveiven betjenes med høyre hånd, og alle taster betjenes med venstre. Maskinen må da plasseres slik som vist på fig. 1.1a.

Fig. 1.1a



Skal en bli en dyktig operatør bør en kunne sette inn tallene i maskinen på t o u c h , dvs. uten å se på tastene. En må hele tiden kunne ha øynene i arbeidspapirene og bare la hendene arbeide på maskinen. Fingersettingen er vist i fig. 1.1b. Fingrenes u t g a n g s s t i l l i n g er tastene 1-3-0-6.

Fig. 1.1b



---

1) AB Åtvidabergs Industrier produserte tidligere en modell som ble betegnet modell T. Både i utseende og virkemåte likner den helt på modell TK på det nær at på modell T bringer totaltabulatoren ikke registertallet helt over til venstre i registeret med mindre tallet har minst 6 siffer. Har tallet mindre enn 6 siffer, og en ønsker det brakt helt over til venstre, må en da fylle på med nuller så en får 6 siffer. Statistisk Sentralbyrå har for øvrig ingen maskiner av denne type.

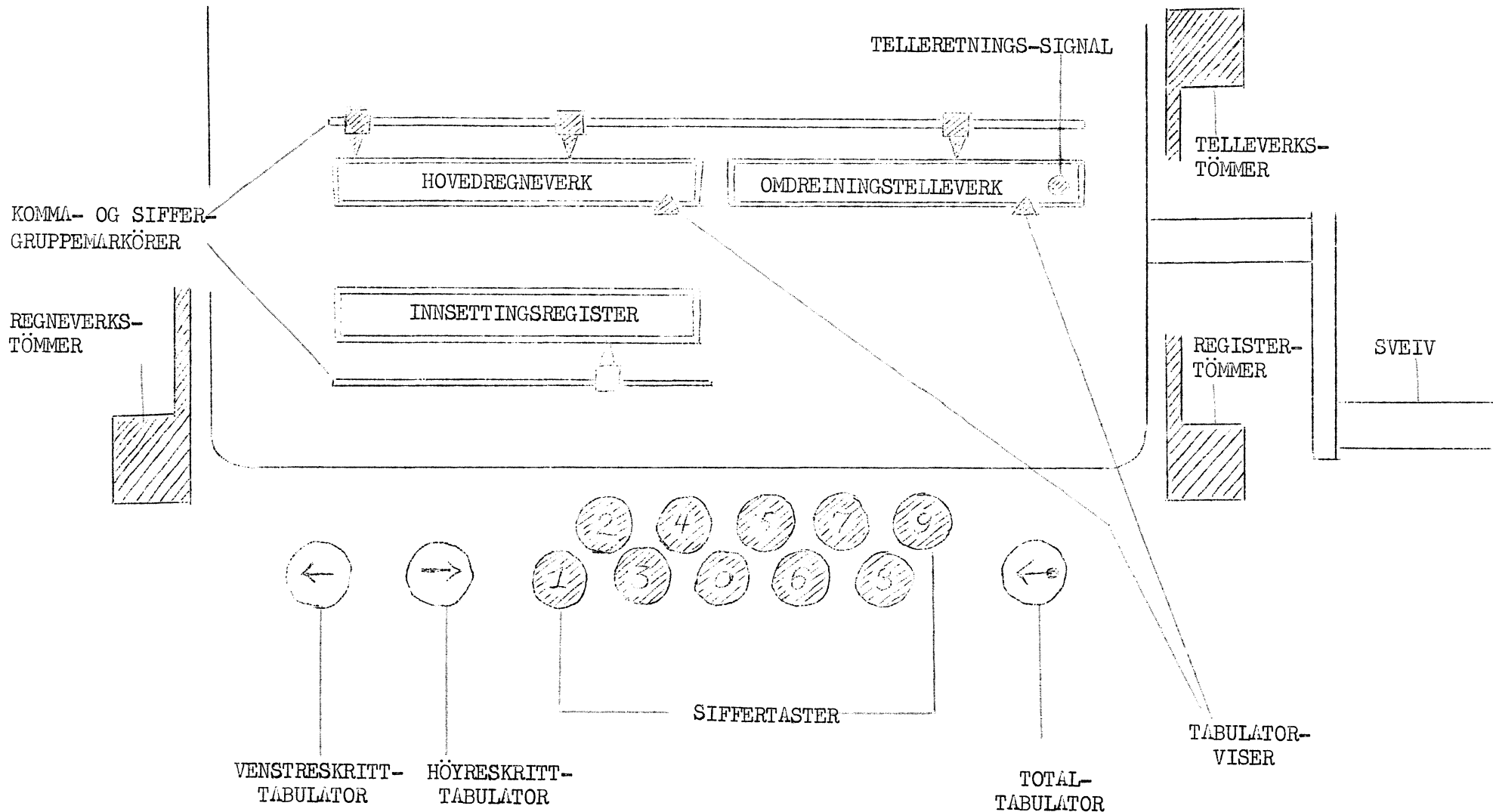


Fig. 1.1c. Facit modell TK.

Fig. 1.1c er en skjematisk framstilling av maskinen - sett ovenfra - med alle taster og manøvreringsorganer. Studer figuren og lær betegnelsen på de forskjellige delene. Da blir en meget forttere fortrolig med maskinen og dens arbeidsmåte. Slå for øvrig tilbake til figuren ettersom de forskjellige operasjonene blir forklart i det følgende.

En regnemaskin skal manøvreres "vennlig, men bestemt". Rask, men samtidig jamm og myk omdreining av sveiven får en best ved å sveive nesten utelukkende ved hjelp av håndleddet, idet underarmen ikke går loddrett på sveivaksen, men nesten danner en forlengelse av den (jfr. fig. 1.1a). Sveivhåndtaket må holdes godt uttrukket under sveivingen, så sveivtappen går klar når den passerer grunnstillingen.

Forat maskinen ikke skal bli ødelagt, eller regne galt ved feilmanøvrering, er den forsynt med forskjellige automatiske låsemekanismer. Bruk aldri makt på maskinen. Hvis en ikke får trykket ned en tast eller flyttet på et håndtak, er det som regel fordi en av de andre taster eller håndtak ikke står i riktig stilling, og at derfor en av låsemekanismene har trådt i funksjon. Når f.eks. sveiven ikke står i grunnstilling, er maskinen låst. Har en påbegynt en forlengs omdreining av sveiven, må en fortsette denne omdreiningen til sveiven igjen kommer til grunnstillingen. Først da kan en påbegynne en baklengs sveiving. Og omvendt om en begynner med å sveive baklengs.

## 1.2 Addisjon

Eksempel:  $37 + 218 + 30 = 285$

Før en ny regneoperasjon påbegynnes tømmes maskinen. I n n s e t n i n g s - r e g i s t e r e t (forkortet = registeret) tømmes ved hjelp av r e g i s t e r - t ø m m e r e n , o m d r e i n i n g s t e l l e v e r k e t (forkortet = telleverket) tømmes ved hjelp av t e l l e v e r k s t ø m m e r e n og h o v e d - r e g n e v e r k e t (forkortet = regneverket) tømmes ved hjelp av r e g n e - v e r k s t ø m m e r e n . Med høyre hånd kan en samtidig føre registertømmer oppover og telleverkstømmeren nedover. Regneverkstømmeren føres nedover med venstre hånd.

Trykk så etter tur ned siffertastene 3-7 (første addend). Sifrene tas fra venstre til høyre, altså i samme rekkefølge som en ville ha skrevet dem på et papir. Tallet 37 er nå framkommet i registeret, og ved en positiv sveivomdreining (dvs. en omdreining m e d urviserne) føres tallet opp i regneverket. Registeret tømmes med registertømmeren, og neste addend innsettes ved nedtrykking av siffertastene 2-1-8. Ved en ny positiv sveivomdreining føres tallet 218 opp fra registeret til regneverket, og legges til det tall som står der fra før. Regneverket viser nå summen



$37 + 218 = 255$ . Registeret tømmes igjen, og sifrene i siste addend, 3-0, innsettes i registeret og sveives opp i regneverket som da viser summen av alle tre addender = 285.

Telleverket viser hvor mange omdreininger registeret har gjort. Det har vært en for hver addend, i vårt eksempel 3.

Ta som trening øvelse 2a - 2f.

### 1.3 Subtraksjon

Eksempel:  $218 - 37 = 181$

Subtraksjoner utføres på tilsvarende måte som addisjoner på det nær at ved alle tall som skal trekkes fra sveives negative sveivomdreininger (dvs. omdreininger mot urviserne). I eksempelet ovenfor bringes altså først tallet 218 opp i regneverket med en positiv omdreining og tallet 37 subtraheres ved en negativ omdreining.

Vi har før sett at tallet i telleverket øker med en enhet for hver positiv sveivomdreining. På tilsvarende måte blir det redusert med en enhet for hver negativ omdreining.<sup>1)</sup> Når vi har fått fram resultatet 181 i regneverket i eksempelet ovenfor, viser altså telleverket 0 (+1 -1 = 0).

Ta som trening øvelse 3a og 3b.

### 1.4 Subtraksjon som gir negativt resultat (differens).

Eksempel:  $218 - 119 + 83 - 224 = -42$

Hvis en har en subtraksjon hvor det på forhånd er lett å se at resultatet vil bli negativt, f.eks.  $8 - 23$ , er det lettest først å bytte fortegn for begge (alle) tall, deretter regne, ( $23 - 8 = 15$ ) og til slutt bytte fortegn igjen i svaret (som skal være -15).

Men ofte, slik som eksempelet ovenfor, er det ikke så lett å se på forhånd hvilket fortegn svaret vil få. Hvis en da uten videre regner på vanlig måte og svaret blir negativt, viser regneverket ikke direkte det negative svaret, men svarets komplementtall. Svarets komplementtall er det tall som svaret mangler på å fylle regneverkets kapasitet. F.eks. svaret -42

---

1) Dette gjelder bare hvis første omdreining er positiv. Som en imidlertid forstår er telleverket av liten betydning ved addisjon og subtraksjon. Det spiller dog en helt annen rolle ved bl.a. multiplikasjon, og en mer fullstendig beskrivelse av telleverket er derfor tatt inn i dette avsnitt.

kommer i Facits 13-sifrede regneverk som  $9\ 999\ 999\ 999\ 958$  ( $42 + 9\ 999\ 999\ 999\ 958 = 10\ 000\ 000\ 000\ 000$ ). Svarets tallverdi beregnes lett ved at en setter komplementtallet inn i registeret og gjør to negative omdreininger. Da framkommer svarets tallverdi i regneverket. Det er for øvrig ikke nødvendig å sette inn hele den rekken av 9-ere som komplementtallet begynner med heller. Det er nok med de to siste 9-ere foran det første sifferet som er forskjellig fra 9. I vårt eksempel er det altså nok å sette inn 9958. Etter to negative omdreininger vil da regneverket vise  $9\ 999\ 999\ 980\ 042$ , hvilket avleses som 42 (dvs. -42) idet sifrene foran de to nullene ikke medregnes. (Hvis vi hadde føyd til flere 9-ere i det tall vi satte inn i registeret, ville vi ha fått flere nuller i regneverket.)

Hvis vi i løpet av en regning får flere negative enn positive sveivomdreininger, vil overskottet av negative omdreininger framkomme som et negativt tall i telleverket.<sup>1)</sup> Også dette negative tall framkommer som komplementtall.

Ta som trening øvelse 4.

#### 1.5 Addisjon og subtraksjon av tall som har et forskjellig antall desimaler

Eksempel:  $3,7 + 2,183 + 0,23 = 6,113$

Har tallene et forskjellig antall desimaler, må en sørge for at tilsvarende desimaler kommer på samme plass i regneverket. Lettest gjøres det ved at en først finner det største antall desimaler som forekommer. I eksempelet ovenfor er det 3. Så setter en registerets k o m m a m a r k ø r på dette tall, og for hvert tall som settes inn i registeret, føyer til nuller inntil tallet er riktig plasert i registeret i forhold til kommamarkøren. I vårt eksempel må vi altså føye til 2 nuller i første tall, ingen i annet tall og 1 null i tredje tall. Etter som tallene blir "kommajustert" slik, sveives de på vanlig måte opp i regneverket.

Ta som trening øvelse 5.

#### 1.6 Addisjon og subtraksjon når et og samme tall kommer igjen flere ganger

Eksempel 1:  $118 + 37 = 155$   
 $293 + 37 = 330$   
 $19 + 37 = 56$

Først settes det "faste" tall 37 inn i registeret og sveives opp i regneverket. Registeret tømmes og 118 innsettes. Ved en ny sveivomdreining framkommer første sum, 155, i regneverket. Svaret noteres, men h v e r k e n r e g i s -

---

1) Også dette gjelder bare hvis første omdreining er positiv. Jfr. note på foregående side.

teret eller regneverket tømme s. Isteden gjøres en negativ omdreining (da står det faste tall 37 igjen i regneverket), så tømmes registeret, tallet 293 innsettes, og en positiv omdreining gir neste sum: 330. Den noteres, det gjøres en negativ omdreining osv.

Hvis det faste tall skal subtraheres, går en fram på tilsvarende måte. En begynner alltid med å sette det faste tall inn i registeret, Skal det adderes bringes det opp i regneverket ved en positiv sveivomdreining, skal det subtraheres bringes det opp ved en negativ omdreining. At regneverket da viser tallets komplementtall spiller ingen rolle. Det videre arbeide er i alle tilfelle det samme, nemlig slik som beskrevet for addisjon.

Ta som trening øvelse 6a.

Eksempel 2: 
$$\begin{array}{r} 118 \\ + 37 \\ + 37 \\ + 37 \\ \hline = 229 \end{array}$$

Addisjonen startes på vanlig måte: Tallet 118 settes inn i registeret og sveives opp i regneverket; registeret tømmes, neste tall, 37, innsettes i registeret og sveives opp i regneverket, men registeret tømmes i k k e . Isteden gjøres ytterligere 2 sveivomdreininger med 37 stående i registeret. Derved har en gjort i alt 3 omdreininger med 37 i registeret, dvs. en har addert 37 3 ganger, og summen 229 står i regneverket.

Subtraksjoner utføres på tilsvarende måte.

Ta som trening øvelse 6b.

## 1.7 Enkel multiplikasjon

Eksempel:  $2\ 665 \times 482 = 1284530$

Multiplikasjon er i prinsippet ikke annet enn gjentatt addisjon.

I eksempelet ovenfor kunne en altså ha brukt den teknikk som ble beskrevet i foregående avsnitt: Satt 2665 inn i registeret og sveivet 482 omdreininger.

En kan imidlertid klare seg med meget færre sveivomdreininger. En kan nemlig sette:

$$\begin{aligned} 2665 \times 482 &= 2665 \times (400 + 80 + 2) \\ &= 266500 \times 4 + 26650 \times 8 + 2665 \times 2 \end{aligned}$$

En får altså splittet opp den ene multiplikasjonen (eller addisjonen) i 3 nye som tilsammen vil kreve  $4 + 8 + 2 = 14$  sveivomdreininger, foruten at de 3 resultatene skal legges sammen. Og på grunn av at det tall som settes inn i registeret kan f o r s k y v e s i forhold til det tall som står i regneverket ved hjelp av t a b u l a t o r t a s t e n e , kan hele operasjonen utføres meget raskt.

Framgangsmåten blir da følgende: Multiplikanden 2665 innsettes i registeret og det sveives 2 (positive) omdreininger. Telleverket viser da multiplikatoren 2 og registeret viser produktet  $2665 \times 2 = 5330$ . Ved et trykk på *v e n s t r e s k r i t t a b u l a t o r e n* flyttes registertallet en sifferplass mot venstre. Så sveives 8 omdreininger. Antall registeromdreininger telles opp på den sifferplass i telleverket som svarer til den posisjon registertallet har under omdreiningene. Telleverkets *t a b u l a t o r v i s e r* angir sammenhengen her. Under de 8 siste omdreiningene var registertallet flyttet en sifferplass mot venstre (i forhold til posisjonen under de 2 første omdreiningene). De 8 omdreiningene blir derfor registrert en sifferplass lenger til venstre i telleverket enn de 2 omdreiningene, dvs. telleverket viser i alt multiplikatoren 82. Regneverket viser produktet  $2665 \times 82 = 218530$ .

Som alminnelig regel gjelder at hvis maskinen er tømt før regningen påbegynnes, vil det tall som framkommer i regneverket alltid være lik produktet av det tall som er innsatt i registeret og det tall som er *s v e i v e t f r a m* i telleverket.

Så fortsettes med et nytt trykk på *venstreskrittatabulatoren* og 4 sveivomdreininger. Det gir oss multiplikatoren 482 i telleverket og det søkte produkt  $2665 \times 482 = 1284530$  i regneverket.

Det er imidlertid en annen framgangsmåte som går enda litt raskere. En kan nemlig sette:

$$\begin{aligned} 2665 \times 482 &= 2665 (500 - 20 + 2) \\ &= 266500 \times 5 + 26650 \times (-2) + 2665 \times 2 \end{aligned}$$

Da slipper en med færre sveivomdreininger, nemlig  $5 + 2 + 2 = 9$  omdreininger mot  $4 + 8 + 2 = 14$  omdreininger etter den tidligere angitte metode. Besparelsen blir ikke alltid like stor, men gjennomsnittlig kan en regne med en besparelse på 40 prosent av omdreiningene. Selv om det tar litt tid før denne framgangsmåten blir inntrenet så den faller naturlig, er den avgjort å foretrekke i det lange løp.

Gangen i regningen blir da slik: Multiplikanden 2665 innsettes i registeret og det sveives 2 positive omdreininger. Telleverket viser da 2, og regneverket viser  $2665 \times 2 = 5330$ . Etter et trykk på *venstreskrittatabulatoren* sveives 2 *n e g a t i v e* omdreininger, nemlig så mange omdreininger at tallet 8, som er 2. siffer i multiplikatoren, framkommer på 2. sifferplass i telleverket. Både telleverket og regneverket viser da som *h e l h e t k o m p l e m e n t t a l l*. En har jo nemlig utført multiplikasjonen  $2665 \times (-20 + 2) = 2665 \times (-18) = -47970$ , dvs. både telleverket og regneverket skal vise negative tall, og negative tall har en tidligere sett komme i telleverket og regneverket

som komplementtall. Det behøver en dog ikke å bry seg om. En fortsetter bare uten videre til neste sifferplass i multiplikatoren, dvs. trykker en gang til på venstreskrittabelatoren og gjør 5 positive sveivomdreininger. Da har en i alt fått  $500 - 18 = 482$  fram i telleverket og det søkte produkt 1284530 i regneverket.

Hovedprinsippet er at små siffer i multiplikator, dvs. sifrene 1, 2, 3, 4 og 5 frambringes på vanlig måte. Store siffer derimot, dvs. sifrene 6, 7, 8, 9 bygges opp slik:

$$6 = 10 - 4$$

$$7 = 10 - 3$$

$$8 = 10 - 2$$

$$9 = 10 - 1$$

Istedenfor f.eks. 8 positive omdreininger sveives 2 negative, samt på neste sifferplass 1 positiv omdreining mer enn en ellers ville ha sveivet (da en multipliserte med 482 sveivet en ikke 4, men 5 positive omdreininger på 3. sifferplass).

Ta som trening øvelse 7b.

Tidligere er beskrevet hvorledes positive sveivomdreininger øker telleverkstallet og negative omdreininger reduserer telleverkstallet. Det gjelder imidlertid bare såfremt en, etter å ha tømt telleverket, begynner med en positiv omdreining. Hvis en gjør det, sier en at telleverket har positiv telleretning. Hvis derimot den første sveivomdreining etter at en har tømt telleverket er negativ, vil negative omdreininger øke telleverkstallet og positive omdreininger redusere det (overskott av positive omdreininger blir i tilfelle uttrykt ved komplementtall). Da sier en at telleverket har negativ telleretning. Det er altså retningen av den første sveivomdreining etter at telleverket er tømt som bestemmer telleverkets telleretning. For å få det omstillet må telleverket tømmes med telleverkstømmeren, det er ikke nok at en ved hjelp av sveiving og eventuelt bruk av tabulatortastene får telleverket til å vise bare nuller. Telleretningen markeres av telleretnings-signalet som viser sort for positiv telleretning og rødt for negativ telleretning.

At telleverket har en slik konstruksjon vil få betydning ved multiplikasjoner som prinsipielt begynner med en negativ sveivomdreining.

Eksempel:  $2665 \times 428 = 266500 \times 4 + 26650 \times 3 + 2665 \times (-2)$

Hvis en her begynner med (-2) omdreininger, vil telleverket bli innstillet i negativ telleretning og vil til slutt vise k o m p l e m e n t - t a l l e t til multiplikator. Regneverket vil i alle tilfelle gi riktig produkt på vanlig måte. En trent operator vil som regel ikke se på telleverkstallet under regningen, og det spiller da liten rolle om telleverket viser multiplikator direkte eller multiplikators komplementtall. I enkelte tilfelle kan det dog være ønskelig å få multiplikator direkte i telleverket. Det kan da oppnås ved at en først gjør en positiv omdreining så telleverket innstilles i positiv telleretning, samtidig har en riktignok fått et tall både i telleverket og i regneverket, men hvis en så gjør en negativ omdreining blir begge verk igjen nullstillet, dog slik at telleretningen forblir positiv. Så kan den regulære regning startes med negative sveivomdreininger. Det er for øvrig ikke nødvendig å gjøre t o h e l e sveivomdreininger heller. En kan bare først føre sveiven ca. 2 cm framover og fra denne stilling starte de negative omdreiningene.

Bruk denne teknikk og ta som trening øvelse 7 c.

Ved multiplikasjon av d e s i m a l t a l l må selve regningen utføres som ved multiplikasjon av hele tall. Antall desimaler i produktet blir - som ved regning med blyant og papir - lik antall desimaler i multiplikand pluss antall desimaler i multiplikator. Regneverkets komma- og siffergruppemarkører kan benyttes til å markere kommaplassen i produktet og til å inndele sifrene i grupper på f.eks. 3 og 3 (regnet fra desimalkommaet) for å lette avlesningen og nedskrivningen av resultatet.

Ved multiplikasjon av tall med forskjellig f o r t e g n brukes også de regler en kjenner fra skolen, dvs. en regner først ut t a l l v e r d i e n av produktet idet en ser bort fra alle fortegn, og til slutt føyer en til fortegnet i produktet. Har faktorene samme fortegn, få produktet fortegnet +, og har faktorene forskjellig fortegn, får produktet fortegnet ÷.

Fortsett multiplikasjonstreningen med øvelse 7d.

### 1.8 Produktsummering

$$\begin{array}{r} \text{Eksempel:} \quad 374 \times 53 \\ \quad + 197 \times 82 \\ \quad + \underline{266 \times 107} \\ \quad = \quad 64438 \end{array}$$

Hvis en skal danne en rekke produkter, men ikke er interessert i h v e r t e n k e l t produkt, men bare i s u m m e n av alle produktene, så kan det selvsagt gjøres ved at en regner ut og noterer hvert enkelt produkt,

og etterpå summerer produktene. Men en kan spare en del arbeid ved å gå fram på følgende måte: Først utføres multiplikasjonen  $374 \times 53$  på vanlig måte. Registeret og telleverket tømmes, men regneverket, hvor produktet  $374 \times 53 = 19822$  står, r ø r e s i k k e . Isteden tas neste multiplikasjon: Multiplikanden 197 innsettes i registeret og multiplikator 82 sveives fram i telleverket. Regneverket viser da s u m m e n av de to første produkter, nemlig 35976. Registeret og telleverket tømmes på nytt, men regneverket røres fremdeles ikke. Endelig utføres siste multiplikasjon  $266 \times 107$  på samme måte, hvorved den søkte produktsum 64438 framkommer i regneverket.

Det er i og for seg ikke nødvendig å tømme telleverket mellom hvert enkelt produkt. Det er dog en fordel å gjøre det, så en får kontroll med sveivingen av hvert enkelt produkt ved hjelp av multiplikatoren som da skal framkomme i telleverket.

Ta som trening øvelse 8a.

Ved produktsummering av desimaltall må en sørge for å få desimalkommaet i de enkelte produkter på samme plass i regneverket. Det gjøres lettest ved på forhånd å føye til nuller så alle multiplikandene ("registertallene") får like mange desimaler. På samme måte sørger en for at alle multiplikatorene ("telleverkstallene") får like mange desimaler (ikke nødvendigvis like mange som registertallene). Og så oppfatter en foreløpig alle tallene som hele tall og regner på vanlig måte.

Eksempel:  $46,2 \times 93,6$   
 $5,43 \times 47,1$   
 $516,1 \times 0,285$

Omskrives til

$4620 \times 93600$   
 $543 \times 47100$   
 $51610 \times 285$   
 $= 4727,16150$

Produktsummen skal gis 5 desimaler, idet 2 desimaler i registertallene + 3 desimaler i telleverkstallene = 5 desimaler i hvert enkeltprodukt og i produktsummen.

Ta som trening øvelse 8b.

Det kan i blant forekomme produktsummeringer hvor enkelte av produktene skal ha fortegnet m i n u s , dvs. skal t r e k k e s f r a i summen.

$$\begin{array}{r} \text{Eksempel:} \quad 523 \times 537 \\ - 612 \times 491 \\ - \underline{624 \times -159} \\ = 79575 \end{array}$$

Første og siste enkeltprodukt i eksempelet skal ha fortegnet *p l u s s* (faktorene har samme fortegn), men annet produkt skal ha fortegnet *m i n u s* (faktorene har motsatte fortegn). Når annet produkt dannes må det da faktisk *s v e i v e s* negativt. Multiplikanden må innsettes positiv og multiplikator må *s v e i v e s* negativ uten hensyn til om det er multiplikanden eller multiplikator som faktisk er negativ.

Gangen i regningen blir da: Først dannes første produkt på vanlig måte. Registeret og telleverket tømmes, regneverket røres ikke. 612 innsettes i registeret. Så sveives negative omdreininger: 1,9 og 4 omdreininger på henholdsvis 1., 2. og 3. sifferplass<sup>1)</sup>.

Endelig tømmes register og telleverk igjen, og det siste produktet  $-624 \times -159 = 624 \times 159$  dannes på vanlig måte. Regneverket viser produktsummen 79575.

Ta som trening øvelse 8c.

## 1.9 Multiplikasjon med fast faktor

$$\begin{array}{l} \text{Eksempel:} \quad 4,18 \times 31,4 = 131,252 \\ \quad \quad \quad 4,18 \times 49,3 = 206,074 \\ \quad \quad \quad 4,18 \times 52,1 = 217,778 \end{array}$$

Ofte skal en multiplisere en rekke tall med en og samme faktor. Da setter en den faste faktor inn i registeret og sveiver etter tur fram rekkens tall i telleverket idet regneverket (og, hvis en ønsker det, telleverket) tømmes etter hvert produkt, men *r e g i s t e r e t m e d d e n f a s t e f a k t o r t ø m m e s i k k e*.

---

1) En trent operatør vil arbeide noe hurtigere ved å bruke den vanlige teknikk for å unngå mer enn 5 sveivomdreininger på noen sifferplass. En tar da 1 negativ omdreining, 1 positiv omdreining og 5 negative omdreininger ( $-491 = -500 + 10 - 1$ ). Hvis en, for kontrollens skyld, ønsker å få fram multiplikators tallverdi i telleverket, må telleverket innstilles i *n e g a t i v* telleretning. I de tilfelle da multiplikasjonen ikke begynner med en negativ sveivomdreining, må en selvfølgelig sørge for denne innstillingen ved først å føre sveiven ca. 2 cm *t i l b a k e* innen selve multiplikasjonsveivingen startes. En mindre trent operatør vil kanskje synes det er vanskelig å holde rede på omdreiningsretningene ved denne framgangsmåte og derfor foretrekke den mer direkte metode som er angitt i teksten.



De enkelte multiplikasjonene kan for øvrig utføres på vanlig måte, men arbeidet kan gå enda noe raskere om en bruker følgende framgangsmåte: Sett inn i registeret først et null og deretter sifrene i den faste faktor. I vårt eksempel vil en altså sette inn 0418. Trykk på **t o t a l - t a b u l a t o r e n**. Det innsatte tall kjøres da helt over til venstre i registeret. Multipliser så med første tall i rekken, 314, men begynn på ytterste venstre siffer og gå mot høyre ved hjelp av **h ø y r e s k r i t t - t a b u l a t o r e n**. Begynn altså med 3 omdreininger, trykk på høyreskritt-tabulatoren, ta 1 omdreining, trykk på høyreskritt-tabulatoren og sveiv til slutt 4 omdreininger. Første tall i rekken (314) er nå framkommet i telleverket (helt til venstre), og første produkt kan avleses i regneverket (helt til venstre). Så tømmes regneverket, og om en ønsker det, telleverket. Et trykk på totaltabulatoren bringer igjen den faste faktor tilbake til utgangsstillingen helt til venstre i registeret. Så tas neste multiplikasjon: 5 positive omdreininger, et trykk på høyreskritt-tabulatoren, 1 negativ omdreining, et nytt trykk på høyreskritt-tabulatoren, 3 positive omdreininger, og annet produkt kan avleses i regneverket. Slik fortsetter en.

Ta som trening øvelse 9a.

Hvis det er **l i t e n f o r s k j e l l** mellom de enkelte tall i den rekken som den faste faktor skal multipliseres med, kan det ofte lønne seg ikke å gjøre noen tømminger mellom hvert produkt, men isteden gå fra et produkt til det neste ved å **s v e i v e t i l f o r s k j e l l e n m e l l o m t a l l e n e**. Det spiller da mindre rolle om en multipliserer fra venstre som angitt ovenfor eller fra høyre som ved vanlig multiplikasjon. Det siste faller dog kanskje mest naturlig.

Eksempel:  $4,18 \times 54,1 = 226,138$

$4,18 \times 56,5 = 236,170$

$4,18 \times 59,3 = 247,874$

Sett den faste faktor 4,18 inn i registeret og sveiv 1, 4 og 5 positive omdreininger på henholdsvis 1., 2. og 3. sifferplass. Første produkt noteres. Intet tømmes. En skal nå bare ved hjelp av sveiv og tabulatortaster endre telleverkstallet fra 54,1 til 56,5 (som er neste multiplikator). Ved hjelp av høyreskritt-tabulatoren flyttes først en plass mot høyre. Her gjøres 2 positive omdreininger, så flyttes det videre mot høyre til 1. sifferplass hvor det gjøres 4 positive omdreininger, hvilket gir oss annet produkt som noteres. så går en videre til tredje produkt. Mens en likevel er på 1. sifferplass gjøres 2 negative omdreininger, så flyttes en plass mot venstre, og 3 positive omdreininger her gir oss tredje produkt.

Ta som trening øvelse 9b.

Under beskrivelsen av modell ESA er det tatt inn et eget avsnitt om kvadrering, avsnitt 10. På modell TK utføres kvadrering ved vanlig multiplikasjon, og det er derfor ikke nødvendig med noe eget avsnitt om kvadrering.

### 1.11 Divisjon

På samme måte som multiplikasjon utføres ved gjentatt addisjon, kan divisjon utføres ved gjentatt subtraksjon.

Eksempel:  $870,4 : 24,93 = 34,91 \dots$

Selve regningen utføres uten hensyn til desimalkommaets plassering. En regner altså med andre ord som om alle tallene var hele tall. Dividenden 8704 innsettes og bringes ved et trykk på totaltabulatoren helt over til venstre i registeret. Ved en positiv sveivomdreining bringes dividenden opp i regneverket hvor den blir stående helt til venstre. Registeret og telleverket tømmes (i telleverket er det nemlig forekommet en 1-er etter sveivomdreiningen). Tømmingen av registeret og telleverket kan gjøres ved ett håndgrep idet de to tømmearmene på høyre side av maskinen klemmes sammen. Deretter settes divisor inn i registeret og en trykker på total-tabulatoren. Derved kommer forreste siffer (høyeste sifferplass) i divisor til å stå rett under forreste siffer i dividenden. Så sveives negative omdreininger til resten som står i regneverket blir negativ. I vårt eksempel er resten 6211, 3718 og 1225 etter henholdsvis 1, 2 og 3 subtraksjoner. Etter 4. subtraksjon er resten -1268, altså negativ. En signalklokke i maskinen ringer idet resten blir negativ. Da gjøres en omdreining i motsatt retning (altså en addisjon), og resten blir igjen positiv, nemlig lik 1225 (nytt klokkesignal). Nå er første siffer i kvotienten bestemt. Det kan avleses i telleverket.

Så flyttes divisor en sifferplass mot høyre ved et trykk på høyre-skrittabulatoren, og samme operasjon gjentas: negative sveivomdreininger til klokkesignal (negativ rest), så en positiv omdreining (minste positive rest, nytt klokkesignal), og neste siffer i kvotienten er opparbeidd på neste sifferplass i telleverket. På denne måten fortsetter en til en har fått tilstrekkelig mange siffer i kvotienten.

En annen framgangsmåte som bygger på vekselvise subtraksjoner og addisjoner gir foreløpig samme svar med litt færre sveivomdreininger. Etter at dividend og divisor er innsatt i maskinen, sveives - som ved den først angitte metode - negative omdreininger til resten blir negativ. Så sveives imidlertid ikke tilbake for å få positiv rest, men divisor

flyttes straks en sifferplass mot høyre ved hjelp av høyreskritt-tabulatoren. Deretter gjøres positive omdreininger til resten i regneverket blir positiv. Så flyttes igjen mot høyre, og det sveives negative omdreininger til resten blir negativ. Slik fortsettes med vekselvise negative og positive omdreininger til kvotienten har fått tilstrekkelig mange siffer. Gjennomsnittlig vil en på denne måte spare en sveivomdreining pr. siffer i kvotienten.

Facit har 8 siffer i telleverket. En kan således regne ut kvotienter med 8 sifres nøyaktighet.<sup>1)</sup> Hvis imidlertid divisors første siffer (høyeste sifferplass) er større enn dividendens første siffer, vil en bare kunne få 7 siffer i kvotienten fordi en på 8. sifferplass i telleverket alltid vil få et null. Dette kan en unngå ved å sette inn et null foran divisors sifre i registeret. Derved spares også endel omdreininger. Men denne metoden må ikke anvendes hvis divisors første siffer er mindre enn dividendens første siffer. Da blir svaret galt (idet forreste siffer i svaret "faller utenfor" telleverket). Regelen bør derfor være at en ikke setter nuller foran divisor uten i de tilfelle da en ellers ikke får nok siffer i kvotienten og samtidig divisors første siffer er større enn dividendens første siffer. (Hvis første siffer i dividend og divisor er like store, ser en på neste siffer, osv.).

Resten ved divisjonen blir stående igjen i regneverket. Hvis det trengs kan en ved hjelp av den bestemme om siste siffer i kvotienten skal forhøyes eller ikke. Er resten (med alle siffer slik den framtrer i telleverket) større enn halvparten av divisor (slik den framtrer i registeret) skal siste kvotientsiffer forhøyes, i motsatt fall skal det ikke forhøyes.

Desimalkommaets plass i svaret bestemmes lettest umiddelbart før selve divisjonen (sveivingen) begynner, etter følgende regel: Antall desimaler i kvotienten (slik den vil framkomme i telleverket) = antall desimaler i dividenden (slik den da står i regneverket) minus antall desimaler i divisor (slik den da står i registeret). Når en i vårt eksempel plasserer en kommamarkør på riktig plass i dividenden, vil markøren stå på sifferplass 10 i regneverket (10-tallet kommer til syne i det lille hullet på markøren). Når en videre plasserer en kommamarkør på riktig plass i divisor, kan en telle opp 4 desimaler i registeret. (Eller en kan ta siffertallet i markørhullet og herfra trekke det antall siffer som er dekket av den grønne skjermen i registeret og som i denne forbindelse ikke skal telles med.) Da en nå har  $10 - 4 = 6$ , så settes kommamarkøren på sifferplass 6 i telleverket. Den angir desimalkommaets plass i svaret.

Ta som trening første halvpart av øvelse 11.

---

1) Dette gjelder under forutsetning av at divisor ikke har mer enn 6 siffer. Har divisor flere siffer, blir antall siffer i kvotienten redusert tilsvarende.

En divisjon kan skrives med symboler slik:

$$a : b = c$$

Denne skrivemåten svarer til den framgangsmåten som er beskrevet ovenfor.

Men det er klart at det da også må gjelde at

$$b \times c = a$$

Da kan en si at oppgaven består i å finne et tall  $c$  som er slik at når det multipliseres med  $b$  (som er divisor ved første skrivemåte) gir som resultat  $a$  (som er dividend ved første skrivemåte). Divisjonen erstattes altså rett og slett med en multiplikasjon, og framgangsmåten blir da følgende: Divisoren 2493 innsettes, med et null foran, i registeret og bringes helt over til venstre ved hjelp av totaltabulatoren. Så sveives positive omdreininger. For hver omdreining øker selvsagt tallet i regneverket. Etter henholdsvis 1, 2 og 3 omdreininger er regneverkstallet henholdsvis 2493, 4986 og 7479. Etter 4 omdreininger blir det 9972, dvs.  $s\ t\ \emptyset\ r\ r\ e$  enn dividenden 8704. Da flyttes divisoren en sifferplass mot høyre ved hjelp av høyreskritt-tabulatoren, og det fortsettes med negative omdreininger til telleverkstallet igjen blir mindre enn dividenden. Det koster i vårt eksempel 6 omdreininger, hvilket gir 84762 i telleverket. Så flyttes igjen divisoren en sifferplass mot høyre, og nå fortsettes med positive omdreininger til telleverkstallet igjen blir større enn dividenden. På denne måte fortsetter en til svaret (i telleverket) er beregnet med et tilstrekkelig antall siffer.

En kan si at denne framgangsmåten er mindre mekanisk og krever større påpasselighet enn den først beskrevne. Til gjengjeld slipper en med innsetting av bare ett tall (mot innsetting av to tall ved den første framgangsmåten). Det er nok derfor alt i alt noe hurtigere - i hvert fall hvis dividenden ikke har flere siffer enn at en kan  $h\ u\ s\ k\ e$  alle under hele sveivingen. Det bør også nevnes at når sveivingen er avsluttet har en både dividend, divisor og kvotient stående i maskinen (for en eventuell foreløpig kontroll).

Ta som trening siste halvpart av øvelse 11.

### 1.12 Divisjon med fast divisor. Inverse verdier

Hvis en f.eks. har gitt en rekke tall og summen av dem, og så skal beregne hvor mange prosent hvert enkelt tall utgjør av summen, vil regnearbeidet bestå i å dividere hvert enkelt tall med summen, dvs. en får en rekke divisjoner med  $f\ a\ s\ t\ d\ i\ v\ i\ s\ o\ r$ . Det kan da ofte lønne seg å bruke den divisjonsteknikk ("addisjons-divisjon") som ble beskrevet i foregående avsnitt. En får da en form for multiplikasjon med fast faktor istedenfor divisjon med fast divisor.

Men enda lettere er det som regel å beregne tallet  $\frac{1}{\text{summen}}$  (dette tallet kalles summens *i n v e r s e* verdi) og deretter rett og slett multiplisere hvert enkelt av rekkenes tall med denne inverse verdi. Også da får en altså multiplikasjon med fast faktor, men en noe mer rutinemssig framgangsmåte. Beregningen av den inverse verdi kan enten utføres som vanlig "subtraksjon-divisjon" eller som "addisjons-divisjon". I det siste tilfelle blir framgangs-måten følgende:

Eksempel:  $\frac{1}{684,9} = 0,001460 \dots$

Sett inn 6849 i registeret og trykk på total-tabulatoren. Sveiv positive omdreininger til signalklokken ringer. Sveiv da - som ved vanlig divisjon - en omdreining i motsatt retning og flytt registertallet en sifferplass mot høyre ved hjelp av høyreskritt-tabulatoren. Sveiv så positive omdreininger til signalklokken ringer, et sveivslag tilbake, osv. Den inverse verdi framkommer i telleverket. Fortsett til den er bestemt med tilstrekkelig mange siffer.

Desimalkommaets plass i svaret bestemmes etter en liknende regel som den en brukte for vanlig divisjon. Regelen blir nå slik: Antall desimaler i den inverse verdi (slik den vil framkomme i telleverket) = 13 (som er antall siffer i Facits regneverk) *m i n u s* antall desimaler i divisor (slik den står i registeret. I vårt eksempel finner en  $13 - 3 = 10$ . Nå har telleverket ikke mer enn 8 sifferplasser. En kan altså ikke direkte ved hjelp av kommamarkøren få markert 10 desimaler. Hvis en setter markøren på høyeste sifferplass, altså på 8. plass, framtrer svaret som 0,1460. Nå skulle en imidlertid hatt 2 desimaler mer, dvs. desimalkommaet 2 plasser lengre mot venstre. Det riktige svaret må da åpenbart bli 0,001460.

Ta som trening øvelse 12.

### 1.13 Prosentvis forandring

Eksempel 1: I 1910 var det etter folketellingen oppgaver 247.321 personer i Norge som var beskjeftiget i industri og håndverk. Ved folketellingen 10 år senere var tallet steget til 314.736 personer. Hvor stor var *s t i g n i n g e n* regnet i prosent ?

Ved rett og slett å dividere det største tallet med det minste får vi kvotienten 1,273. Stigningen regnet i prosent får vi da ved først å flytte kommaet i kvotienten 2 plasser til høyre, og fra det tall som derved framkommer trekke 100. Det er hoderegning, og svaret blir 27,3.

Eksempel 2: I 1910 var det etter folketellingens oppgaver 389.876 personer i Norge som var beskjeftiget i jordbruk og fedrift. Ved folketellingen 10 år senere var tallet sunket til 384.397. Hvor stor var nedgangen regnet i prosent ?

Også dette gir oss en divisjon, men den må utføres på følgende måte: Det minste av tallene (384.397) innsettes i registeret og bringes helt over til venstre ved hjelp av totaltabulatoren. En positiv sveivomdreining bringer det opp i regneverket. Tøm registeret, men tøm ikke telleverket, (la altså det 1-tallet som vi har fått fram helt til venstre i telleverket bli stående). Sett så det største tallet (389.876) inn i registeret, bring det helt over til venstre ved hjelp av total-tabulatoren, og divider på vanlig måte. Det søkte prosenttall framkommer direkte i telleverket (i vårt eksempel blir svaret: 1,4 prosent nedgang).

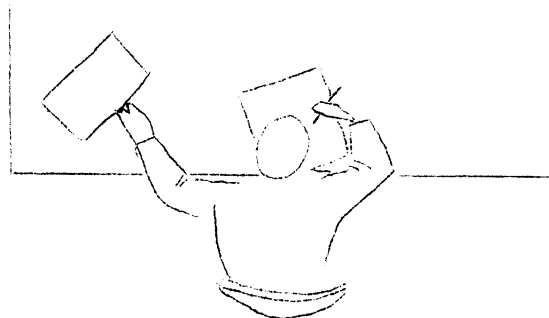
Ta som trening øvelse 13.

## Kap. 2. MODELL NEA

### 2.1 Innledning

Maskinen betjenes med venstre hånd. Undersøkelser har nemlig vist at arbeidet går raskest hvis en bruker venstre hånd på maskinen slik at en alltid har den høyre fri til nedskrivning av resultatene. Maskinen må da plasseres slik som vist på fig. 2.1a.

Fig. 2.1a



Skal en bli en dyktig operatør må en kunne sette inn tallene i maskinen ved touch, dvs. uten å se på tastene. En må hele tiden kunne ha øynene og den ene hånden i arbeidspapirene, mens bare den andre hånden arbeider på

maskinen. I fig. 2.1b er vist fingersettingen på tastene. Fingrenes utgangsstilling er tastene 1-3-0-6.

Fig. 2.1b

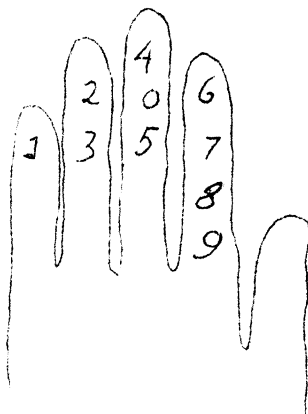


Fig. 2.1c (se side 24) er en skjematisk framstilling av maskinen, sett ovenfra, med alle taster og manøvreringsorganer. Studer denne figuren og lær betegnelsen på de forskjellige delene. Da blir en meget fortere fortrolig med maskinen og dens arbeidsmåte. Slå for øvrig tilbake til figuren etter som de forskjellige operasjonene blir forklart i det følgende.

Forat maskinen ikke skal bli ødelagt, eller regne galt ved feilmanøvrering, er den forsynt med forskjellige automatiske låsemekanismer. Hvis en ikke får trykket ned en tast eller flyttet på et håndtak, er det som regel fordi en av de andre taster eller håndtak ikke står i riktig stilling, og at derfor en av låsemekanismene har trådt i funksjon.

## 2.2 Addisjon

Eksempel:  $37 + 218 + 30 = 285$

Før en ny operasjon påbegynnes tømmes alltid maskinen. Innsettingsregisteret (forkortet = registeret) tømmes ved hjelp av registeretømmeren. Omdreiningstelleverket (forkortet = telleverket) tømmes ved hjelp av telleverkstømmeren og hovedregneverket (forkortet = regneverket) tømmes ved hjelp av regneverkstømmeren. Med peke- og langfingeren kan en samtidig tømme telleverket og regneverket. Registeret tømmes med tommelen.

H o v e d o m s t i l l e r e n skal stå i midt-stilling<sup>1)</sup>, og s t o p p s p a k e n i oppstilling<sup>2)</sup>.

Trykk ned siffertastene 3-7 (første addend). Sifrene tas fra venstre til høyre, altså i samme rekkefølge som en ville ha skrevet dem på et papir. Tallet 37 framkommer da i registeret. Ved et trykk på A D D - t a s t e n føres tallet 37 opp i regneverket, og registeret tømmes automatisk. Neste addend innsettes med siffertastene 2-1-8, og et nytt trykk på ADD-tasten bringer tallet 218 opp i regneverket hvor det legges til det tall som står der fra før. Regneverket viser da summen  $37 + 218 = 255$ . Registeret er automatisk tømt. Endelig innsettes sifrene i siste addend 3-0 i registeret og føres med ADD-tasten opp i regneverket som da viser summen av alle tre addender: 285.

Telleverket viser hvor mange omdreininger registeret har gjort. Det har vært en for hver addend, i vårt eksempel altså 3.

Ta som trening øvelse 2a - 2f.

---

1) Ved de fleste addisjons- og subtraksjonsarbeider spiller det ingen rolle om hovedomstilleren står i venstre-stilling eller i midtstilling. Men ved enkelte addisjons- og subtraksjonsarbeider må omstilleren stå i midtstilling. Det er da greiest å ha som standardregel at omstilleren skal settes i midt-stilling ved a l t addisjons- og subtraksjonsarbeide.

2) Stoppspaken skal alltid stå i oppstilling hvis det ikke spesielt sies annet. Hvis maskinen på grunn av feilmanøvre begynner å gå uavbrutt, kan den stanses ved et lett trykk på stoppspaken.



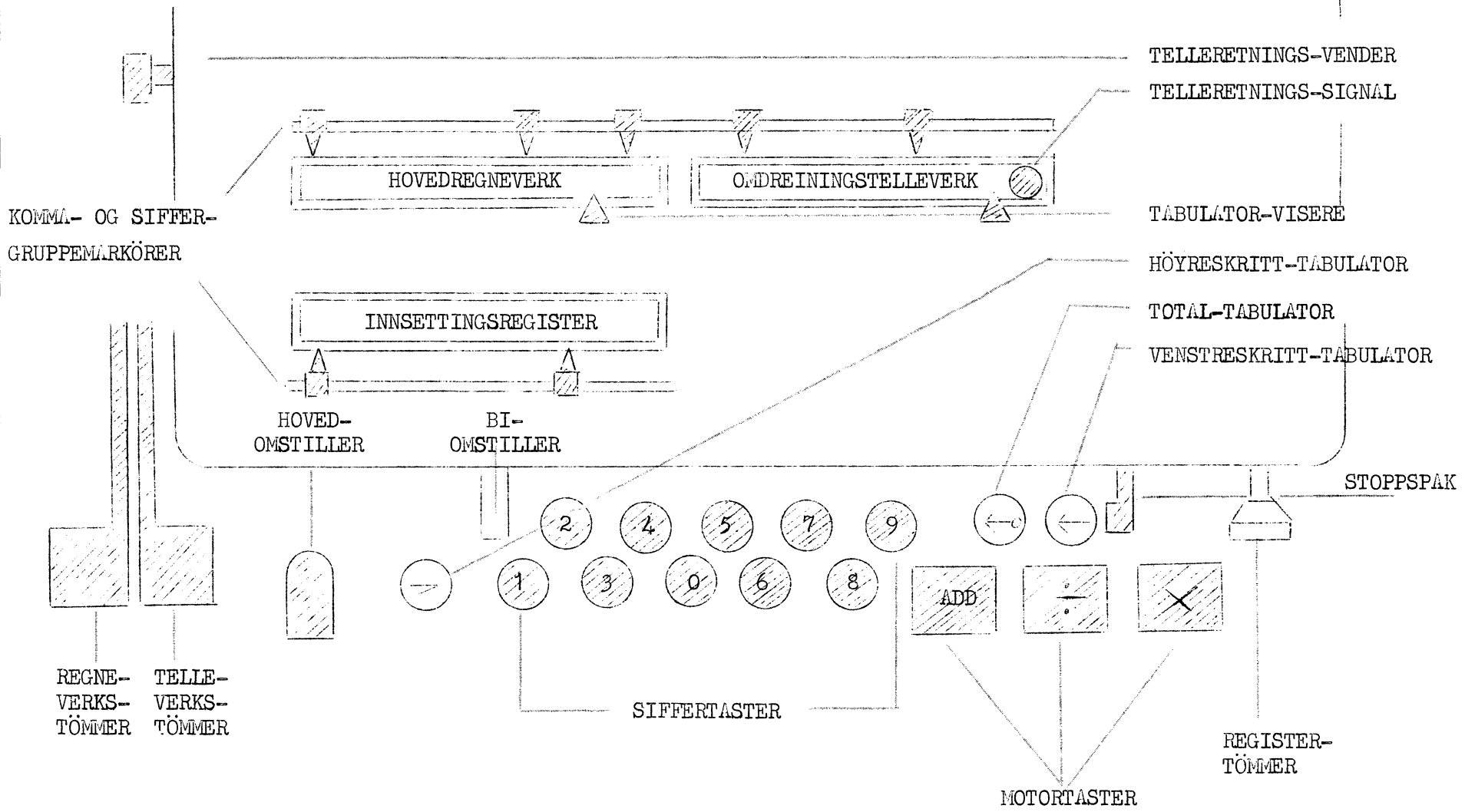


Fig. 2.1c. Facit modell NEA.

### 2.3 Subtraksjon

Eksempel:  $218 - 37 = 181$

Hovedomstilleren skal stå i midtstilling og stoppspaken i oppstilling. Sett tallet 218 inn i registeret og bring det opp i regneverket ved et trykk på ADD-tasten. Registeret tømmes automatisk. Sett deretter tallet 37 inn i registeret og trykk på  $\div$  tasten. Tallet 37 trekkes da fra det tall som står i regneverket, og dette viser svaret 181. Registeret tømmes imidlertid i k k e automatisk. Det må gjøres ved hjelp av registertømmeren.

Hvis en imidlertid hadde utført arbeidet med stoppspaken i n e d - s t i l l i n g , hadde en også fått automatisk tømning av registeret etter subtraksjonen. Skal en utføre en rekke subtraksjoner etter hverandre, kan det lønne seg. En behøver for øvrig heller ikke å l å s e stoppspaken i nedstilling. Et lite trykk på stoppspaken s a m t i d i g som  $\div$  tasten trykkes ned er nok til å få tømt registeret, samtidig som stoppspaken automatisk går tilbake til oppstilling. Når en får litt øvelse i å bruke dette dobbeltgrepet er det sikkert det raskeste.

Vi har før sett at tallet i telleverket ø k e r med en enhet for hver positiv registeromdreining (hvert tall vi l e g g e r t i l ). På tilsvarende måte blir det r e d u s e r t med en enhet for hver negativ registeromdreining (hvert tall vi t r e k k e r f r a )<sup>1)</sup>. Når en har fått fram resultatet 181 i regneverket i eksempelet ovenfor, viser altså telleverket 0 (+1 -1 = 0).

Ta som trening øvelse 3a og 3b.

### 2.4 Subtraksjon som gir negativt resultat (differens)

Eksempel:  $218 - 119 + 83 - 224 = - 42$

Hvis en har en subtraksjon hvor det på forhånd er lett å se at resultatet vil bli negativt, f.eks.  $8 - 23$ , er det lettest først å bytte fortegn for begge (alle) tall, deretter regne, ( $23 - 8 = 15$ ) og til slutt bytte fortegn igjen i svaret (som skal være  $- 15$ ). Men ofte, slik som i eksempelet ovenfor, er det ikke så lett å se på forhånd hvilket fortegn svaret vil få. Hvis en da uten videre regner på vanlig måte og svaret blir negativt, viser regneverket ikke direkte det negative svaret, men svarets k o m p l e m e n t t a l l .

---

1) Dette gjelder bare hvis telleverket er innstillet i såkalt positiv telle- retning. Som en imidlertid forstår er telleverket av liten betydning ved addisjon og subtraksjon. Det spiller dog en helt annen rolle ved bl.a. m u l t i p l i k a s j o n , og en mer fullstendig beskrivelse av telle- verket er derfor tatt inn i dette avsnitt.

Svarets komplementtall er det tall som svaret mangler på å fylle regneverkets kapasitet. F.eks. svaret -42 kommer i Facits 13-sifrede regneverk som 9 999 999 999 958 ( $42 + 9\,999\,999\,999\,958 = 10\,000\,000\,000\,000$ ). Svarets tallverdi beregnes lett ved at en setter komplementtallet inn i registeret og gjør to negative omdreininger. Da framkommer svarets tallverdi i regneverket. Det er for øvrig ikke nødvendig å sette inn hele rekken av 9-ere som komplementtallet begynner med heller. Det er nok med de to siste 9-ere foran det første sifferet som er forskjellig fra 9. I vårt eksempel er det altså nok å sette inn 9958. Etter to negative omdreininger vil da regneverket vise 9 999 999 980 042, hvilket avleses som 42 (dvs. -42) idet sifrene foran de to nullene ikke medregnes. (Hvis en hadde føyd til flere 9-ere i det tall en satte inn i registeret, ville en ha fått flere nuller i regneverket.)

Hvis en i løpet av en regning får flere negative enn positive registeromdreininger, vil overskottet av negative omdreininger komme som et negativt tall i telleverket<sup>1)</sup>. Også dette negative tall framkommer som et komplementtall.

Ta som trening øvelse 4.

## 2.5 Addisjon og subtraksjon av tall som har et forskjellig antall desimaler

Eksempel:  $3,7 + 2,183 + 0,23 = 6,113$

Har tallene et forskjellig antall desimaler, må en sørge for at tilsvarende desimaler kommer på samme plass i regneverket. Lettest gjøres det ved at en først finner det største antall desimaler som forekommer. I eksempelet ovenfor er det 3. Så setter en registerets komma markør på dette tall, og for hvert tall som settes inn i registeret, føyer en til nuller inntil tallet er riktig plasert i registeret i forhold til kommamarkøren. I vårt eksempel må en altså føye til 2 nuller i første tall, ingen i annet tall og 1 null i tredje tall. Etter som tallene blir "kommajustert" slik, bringes de på vanlig måte opp i regneverket.

Ta som trening øvelse 5.

## 2.6 Addisjon og subtraksjon når et og samme tall kommer igjen flere ganger

Eksempel 1:  $118 + 37 = 155$   
 $293 + 37 = 330$   
 $19 + 37 = 56$

Først settes det "faste" tall 37 inn i registeret og bringes opp i regneverket ved hjelp av ADD-tasten. Registeret blir automatisk tømt. Deretter

---

1) Også dette gjelder bare hvis telleverket er innstillet i positiv telleretning. Jfr. note på foregående side.

innsettes 118, og ved et trykk på x-tasten bringes også dette tall opp i regneverket hvor en nå finner summen 155, men registeret blir ikke automatisk tømt. Når svaret er notert, tømmes hverken regneverkets eller registeret, men ved et trykk på ÷-tasten blir 118 subtrahert, slik at det faste tall igjen framkommer (alene) i regneverket. Så tømmes registeret, tallet 293 innsettes, og ved et nytt trykk på x-tasten framkommer neste sum 330. Den noteres, 293 subtraheres, osv.

Hvis det faste tall skal subtraheres, går en fram på tilsvarende måte. En begynner alltid med å sette det faste tall inn i registeret. Skal det adderes bringes det opp i regneverket med ADD-tasten, skal det subtraheres bringes det opp med ÷-tasten. At regneverket da viser tallets komplementtall spiller ingen rolle. Det videre arbeide er i alle tilfelle det samme, nemlig slik som beskrevet ovenfor.

Ta som trening øvelse 6a.

Eksempel 2:

$$\begin{array}{r} 118 \\ + 37 \\ + 37 \\ + 37 \\ \hline = 229 \end{array}$$

Addisjonen startes på vanlig måte. Tallet 118 settes inn i registeret og bringes opp i regneverket ved hjelp av ADD-tasten. Neste tall, 37, innsettes i registeret og bringes opp i regneverket ved et trykk på x-tasten. Når en bruker x-tasten blir registeret ikke automatisk tømt. Tallet 37 står altså fortsatt i registeret, og for hver gang en trykker ned x-tasten får en lagt det til en gang i regneverket. Etter i alt tre trykk på x-tasten vil en altså ha fått lagt 37 til tre gangen og fått svaret 229 i resultatverket. Det er forresten ikke nødvendig å trykke ned x-tasten tre ganger heller. Registeret fortsetter å gjøre omdreininger så lenge en holder tasten nedtrykket. En kan derfor trykke tasten ned og holde den i nedstilling til en hører registeret har gjort 3 omdreininger. Men registeret går fort rundt, så det kreves litt øvelse for å kunne slippe tasten igjen på riktig tidspunkt.

Når en har fått addert det "faste" tall det antall ganger en ønsker, må registeret tømmes med registertømmeren før en kan gå videre med addisjonene. Dette kan en dog unngå hvis en siste gang en adderer det faste tall bruker ADD-tasten istedenfor x-tasten. Da blir tallet addert og registeret dessuten automatisk tømt.

Ta som trening øvelse 6b.

## 2.7 Enkel multiplikasjon

Eksempel:  $2665 \times 482 = 1284530$

Multiplikasjon er i prinsippet ikke annet enn gjentatt addisjon.

I eksempelet ovenfor kunne en altså ha brukt den teknikk som ble beskrevet i foregående avsnitt: Satt 2665 inn i registeret og addert 482 ganger. En kan imidlertid klare seg med meget færre registeromdreininger. En kan nemlig sette:  $2665 \times 482 = 2665 \times (400 + 80 + 2) = 266500 \times 4 + 26650 \times 8 + 2665 \times 2$ .

En får altså splittet opp den ene multiplikasjonen (eller addisjonen) i 3 nye som tilsammen vil kreve  $4 + 8 + 2 = 14$  registeromdreininger foruten at de 3 resultatene skal legges sammen, og på grunn av det tall som settes inn i registeret ved hjelp av en `t a b u l e r i n g s a n o r d n i n g` automatisk kan forskyves i forhold til det tall som står i regneverket, kan hele operasjonen utføres meget raskt.

Framgangsmåten blir da følgende: Hovedomstilleren settes i venstrestilling. Multiplikanden 2665 innsettes i registeret og x-tasten trykkes ned og holdes nede til registeret har gjort 2 omdreininger. Telleverket viser da multiplikatoren 2, og regneverket viser produktet  $2665 \times 2 = 5330$ . Da x-tasten ble sluppet opp igjen skjedde to ting: For det første stanset registeromdreiningene, og for det annet ble registertallet (multiplikanden) `f l y t t e t a u t o m a t i s k` en sifferplass mot venstre. En kan derfor uten videre trykke ned igjen x-tasten og la registeret gjøre 8 omdreininger. Antall registeromdreininger telles opp på den sifferplass i telleverket som svarer til den posisjon registertallet har under omdreiningene. Telleverkets `t a b u l a t o r v i s e r` angir sammenhengen her. Under de 8 siste omdreiningene var registertallet flyttet en sifferplass mot venstre i forhold til posisjonen under de 2 første omdreiningene. De 8 omdreiningene blir derfor registrert en sifferplass lenger til venstre i telleverket enn de 2 omdreiningene, dvs. telleverket viser direkte multiplikatoren 82. Regneverket viser produktet  $2665 \times 82 = 218530$ . Som alminnelig regel gjelder at hvis maskinen er tømt før regningen påbegynnes vil det tall som framkommer i regneverket alltid være lik produktet av det tall som er innsatt i registeret og det tall som er framkommet i telleverket.

Registertallet er nå automatisk forskjøvet ytterligere en sifferplass mot venstre, og ved å trykke ned x-tasten og la registeret gjøre 4 omdreininger på denne sifferplass får en produktet  $2665 \times 482 = 1284530$  i regneverket, mens telleverket viser multiplikatoren 482.

Forflytningen av registertallet fra sifferplass til sifferplass skjer altså automatisk. En slik flytning kan også skje manuelt ved hjelp av `v e n s t r e s k r i t t a b u l a t o r e n`. Den må en bruke når en vil

flytte registertallet fra en sifferplass til den neste uten samtidig å gjøre noen registeromdreininger, slik som det bl.a. er tilfelle hvor en har nuller i multiplikator. Hvis multiplikator er f.eks. 204 bruker en altså først x-tasten (4 omdreininger), så venstreskritt-tabulatoren (0 omdreininger) og til sist x-tasten (2 omdreininger). En har også en høyreskritt-tabulator som brukes hvis en har fått et galt antall omdreininger på en sifferplass. Da må en jo flytte tilbake til denne sifferplass for å få rettet omdreiningstallet.

Det er imidlertid en annen multiplikasjonsteknikk enn den som er beskrevet ovenfor som går enda litt raskere. En kan nemlig sette  $2665 \times 482 = 2665 \times (500 - 20 + 2) = 266500 \times 5 + 26650 \times (-2) + 2665 \times 2$ . Da slipper en med færre registeromdreininger, nemlig  $5 + 2 + 2 = 9$  omdreininger mot  $4 + 8 + 2 = 14$  omdreininger etter den tidligere angitte metode. Besparelsen blir ikke alltid like stor, men gjennomsnittlig kan en regne med en besparelse på 40 prosent av omdreiningene. Selv om det tar litt tid før denne framgangsmåten blir inntrenet så den faller naturlig, er den avgjort å foretrekke i det lange løp. Gangen i regningen blir da slik: Hovedomstilleren settes i venstrestilling. Multiplikatoren 2665 innsettes i registeret, og ved hjelp av x-tasten gjøres to positive registeromdreininger. Telleverket viser da 2 og regneverket viser  $2665 \times 2 = 5330$ . Registertallet er automatisk tabulert en sifferplass mot venstre. Ved hjelp av ÷ tasten gjøres så 2 negative omdreininger, nemlig så mange omdreining-er at tallet 8, som er 2. siffer i multiplikator, framkommer på 2. sifferplass i telleverket. Både telleverket og regneverket viser da som helt komplementtall. En har jo nemlig utført multiplikasjonen  $2665 \times (-20 + 2) = 2665 \times (-18) = -47970$ , dvs. både telleverket og regneverket skal vise negative tall, og negative tall har en tidligere sett kommer i telleverket og regneverket som komplementtall. Det behøver en dog ikke å bry seg om. En fortsetter bare uten videre. Også bruken av ÷ tasten ga automatisk tabulering av registertallet en sifferplass mot venstre (fordi hovedomstilleren står i venstrestilling), og en har derfor bare å trykke ned x-tasten igjen og la registeret gjøre 5 positive omdreininger. Da har en fått i alt  $500 - 18 = 482$  fram i telleverket og det søkte produkt 1284530 i regneverket.

Hovedprinsippet er at små siffer i multiplikator, dvs. sifrene 1, 2, 3, 4 og 5, frambringes på vanlig måte. Store siffer derimot, dvs. sifrene 6, 7, 8 og 9 bygges opp slik:

$$\begin{aligned}6 &= 10 - 4 \\7 &= 10 - 3 \\8 &= 10 - 2 \\9 &= 10 - 1\end{aligned}$$

Istedenfor f.eks. 8 positive omdreiningar tas 2 negative, samt på neste sifferplass 1 positiv omdreining mer enn en ellers ville ha tatt (da en multipliserte med 482 tok en ikke 4, men 5 positive omdreiningar på 3. sifferplass).

Det første en må innøve når en skal lære seg å multiplisere med automatisk sifferflytning er å få maskinen til å gjøre nøyaktig de antall registeromdreiningar en ønsker. Øvelse 7a gir trening i det. Den må tas først. Derpå går en over til den regulære multiplikasjonstrening i øvelse 7b og 7c.

Ved multiplikasjon av desimaltall må selve regningen utføres som ved multiplikasjon av heile tall. Antall desimaler i produktet blir, som ved regning med blyant og papir, lik antall desimaler i multiplikanden pluss antall desimaler i multiplikator. Regneverkets komma- og siffergruppemarkør kan benyttes til å markere kommaplassen i produktet og til å inndele sifrene i grupper på f.eks. 3 og 3 (regnet fra desimalkommaet) for å lette avlesningen og nedskrivningen av resultatet.

Ved multiplikasjon av tall med forskjellig fortegn brukes også de reglar en kjenner fra skolen, dvs. en regner først ut tallet verdien av produktet idet en ser bort fra alle fortegn, og til slutt føyer en til fortegnet i produktet. Har faktorene samme fortegn får produktet fortegnet +, og har faktorene forskjellig fortegn får produktet fortegnet ÷.

Fortsett multiplikasjonstreningen med øvelse 7d.

## 2.8 Produktsummering

Eksempel:

$$\begin{array}{r} 374 \times 53 \\ + 197 \times 82 \\ + 266 \times 107 \\ \hline = 64438 \end{array}$$

Hvis en skal danne en rekke produkter, men ikke er interessert i hvert enkelt produkt, men bare i summen av alle produktene, så kan det selvsagt gjøres ved at en regner ut og noterer hvert enkelt produkt og etterpå summerer produktene. Men en kan spare endel arbeide ved å gå fram på følgende måte:

Først utføres multiplikasjonen  $374 \times 53$  på vanlig måte. Registeret og telleverket tømmer, men regneverket, hvor produktet  $374 \times 53 = 19822$  står, røres ikke. Isteden tas neste multiplikasjon: multiplikanden 197 innsettes i registeret og multiplikator 82 opparbeides i telleverket. Regneverket viser da summen av de to første produkter, nemlig 35976. Registeret og telleverket tømmer på nytt, men regneverket røres fremdeles ikke. Endelig utføres siste multiplikasjon  $266 \times 107$  på samme måte, hvorved den søkte produktsum 64438 framkommer i regneverket.

Det er i og for seg ikke nødvendig å tømme telleverket mellom hvert enkelt produkt. Det er dog en fordel å gjøre det så en får en kontroll med beregningen av hvert enkelt produkt ved hjelp av multiplikatoren som da skal framkomme i telleverket.

Ta som trening øvelse 8a.

Ved produktsummering av desimaltall må en sørge for å få desimalkommaet i de enkelte produkter på samme plass i regneverket. Det gjøres lettest ved på forhånd å føye til nuller så alle multiplikandene ("registertallene") får like mange desimaler. På samme måte sørger en for at alle multiplikatorene ("telleverkstallene") får like mange desimaler (ikke nødvendigvis like mange som registertallene). Og så oppfatter en foreløpig alle tallene som hele tall og regner som angitt ovenfor.

$$\begin{array}{r} \text{Eksempel: } 46,2 \times 93,6 \\ \quad \quad 5,43 \times 47,1 \\ \quad \quad \underline{516,1 \times 0,285} \end{array}$$

Omskrives til:

$$\begin{array}{r} 4620 \times 93600 \\ \quad 543 \times 47100 \\ \quad \underline{51610 \times 285} \\ = 4727,16150 \end{array}$$

Produktsummen skal gis 5 desimaler, idet 2 desimaler i registertallene + 3 desimaler i telleverkstallene = 5 desimaler i hvert enkeltprodukt og i produktsummen.

Ta som trening øvelse 8b.

Det kan i blant forekomme produktsummeringer hvor enkelte av produktene skal ha fortegnet minus, dvs. skal trekkes fra i summen.

$$\begin{array}{r} \text{Eksempel: } 523 \times 537 \\ \quad - 612 \times 491 \\ \quad \underline{- 624 \times -159} \\ = 79575 \end{array}$$

Første og siste enkeltprodukt i eksempelet skal ha fortegnet plus (faktorene har samme fortegn), men annet produkt skal ha fortegnet minus (faktorene har motsatt fortegn). Når annet produkt dannes må det da faktisk regnes negativt. Multiplikanden må innsettes positiv og multiplikator må regnes negativ uten hensyn til om det er multiplikanden eller multiplikator som faktisk er negativ.



Gangen i regningen blir da: Først dannes første produkt på vanlig måte. Registeret og telleverket tømmes, regneverket røres ikke. 612 innsettes i registeret og ved hjelp av  $\div$  tasten bringes registeret til å gjøre 1, 9 og 4 negative omdreininger på henholdsvis 1., 2. og 3. sifferplass<sup>1)</sup>. Endelig tømmes register og telleverk igjen, og det siste produktet  $-624 \times -519 = 624 \times 159$  dannes på vanlig måte. Regneverket viser produktsummen 79575.

Ta som trening øvelse 8c.

## 2.9 Multiplikasjon med fast faktor

Eksempel:  $4,18 \times 31,4 = 131,252$

$4,18 \times 49,3 = 206,074$

$4,18 \times 52,1 = 217,778$

Ofte skal en multiplisere en rekke tall med en og samme faktor. Da setter en den faste faktor inn i registeret og regner etter tur fram rekkens tall i telleverket idet regneverket (og, hvis en ønsker det, telleverket) tømmes etter hvert produkt, men registeret med den faste faktor tømme s i k k e .

De enkelte multiplikasjonene kan for øvrig utføres på vanlig måte, men arbeidet kan gå enda raskere om en bruker følgende framgangsmåte: Still hovedomstilleren i midtstilling og bi-omstilleren i høyrestilling (maskinen er da

---

1) En trenet operatør vil arbeide noe hurtigere ved å bruke den vanlige teknikk for å unngå mer enn 5 registeromdreininger på noen sifferplass. På 1., 2. og 3. sifferplass må en da bruke henholdsvis  $\div$  tasten (1 negativ omdreining), x-tasten (1 positiv omdreining) og  $\div$  tasten (5 negative omdreininger). Regneverket viser nå summen av de to første produkter, men telleverket viser ikke multiplikatoren i siste produkt, men multiplikatorens k o m p l e m e n t - t a l l . Dette kan en imidlertid unngå hvis en før en begynner på produkt nr. 2 s n u r t e l l e v e r k e t s t e l l e r e t n i n g ved hjelp av t e l l e r e t n i n g s v e n d e r e n på maskinens venstre side. (Telleretningsvenderen styres automatisk av omstillingsspakene og skal ikke røres uten i de tilfelle hvor det spesielt sies.) Da vil negative registeromdreininger øke telleverkstallet og positive omdreininger vil redusere det. De negative omdreininger en måtte regne i produkt nr. 2 framkommer da direkte som 491 i telleverket.

Telleretningen markeres av t e l l e r e t n i n g s - s i g n a l e t som viser s o r t for vanlig positiv telleretning og r ø d t for negativ telleretning.

I vårt eksempel er neste produkt positivt. Da må altså telleretningsvenderen slås tilbake (dette kan også gjøres ved å bevege hovedomstilleren f fram og tilbake) før dette siste produkt dannes.

En mindre trenet operatør vil kanskje synes det er vanskelig å holde rede på omdreiningsretningene ved denne framgangsmåte og derfor foretrekke den mer direkte metode som er angitt i teksten.

innstillet for automatisk tabulering mot høyre). Sett inn i registeret først et null og deretter sifrene i den faste faktor. I vårt eksempel vil en altså sette inn 0418. Trykk så på total-tabulatoren. Det innsatte tall kjøres da helt over til venstre i registeret. Multipliser deretter med første tall i rekken, 314, men begynn med ytterste venstre siffer og gå mot høyre. Bruk x-tasten og la registeret gjøre etter tur 3, 1 og 4 omdreining. Første tall i rekken (314) er nå framkommet i telleverket (helt til venstre), og første produkt kan avleses i regneverket (helt til venstre). Så tømmes regneverket, og om en ønsker det, telleverket. Et trykk på totaltabulatoren bringer igjen den faste faktor tilbake til utgangsstillingen helt til venstre i registeret. Så tas neste multiplikasjon, idet en etter tur bruker x-tasten (5 positive omdreining), ÷ tasten (1 negativ omdreining) og x-tasten (3 positive omdreining). Nå kan annet produkt avleses i regneverket. Slik fortsetter en.

Ta som trening øvelse 9a og 9b.

Under beskrivelsen av modell ESA er det tatt inn et eget avsnitt om kvadrering, avsnitt 10. På modell NEA utføres kvadrering ved vanlig multiplikasjon, og det er derfor ikke nødvendig med noe eget avsnitt for kvadrering.

## 2.11 Divisjon

Modell NEA er utstyrt med såkalt helautomatisk divisjonsmekanisme som virker på følgende måte:

Eksempel:  $870,4 : 24,93 = 34,91 \dots$

Selve regningen utføres uten hensyn til desimalkommaets plasering. En regner altså med andre ord som om alle tall var hele tall. Hovedomstilleren settes i høyrestilling. Dividenden 8704 innsettes i registeret, bringes ved et trykk på totaltabulatoren helt over til venstre, og overføres videre ved et trykk på ADD-tasten til regneverket. Registeret blir da automatisk tømt igjen. Bemerk at telleverket ikke registrerte denne registeromdreiningen, det er fremdeles tomt. Deretter settes divisoren 2493 inn i registeret, flyttes helt over til venstre ved hjelp av total-tabulatoren og selve divisjonen startes ved et trykk på ÷ tasten. Maskinen regner automatisk ut kvotienten. Den framkommer i telleverket, og maskinen stopper ikke før alle siffer i telleverket er utnyttet. Hvis en ikke trenger kvotienten med så mange sifres nøyaktighet, kan en dog når som helst avbryte divisjonen ved et lett trykk på stoppspaken eller ved å holde ÷ tasten nede til maskinen stopper.

Facit har som nevnt 8 siffer i telleverket. En kan således regne ut kvotienter med 8 sifres nøyaktighet<sup>1)</sup>. Hvis imidlertid t a l l v e r d i e n av divisors første siffer (høyeste sifferplass) er større enn dividendens første siffer, vil en bare kunne få 7 siffer i kvotienten fordi en på 8. sifferplass i telleverket alltid vil få et null. Dette kan en unngå ved å sette inn et null foran divisors sifre (i registeret). Derved spares også endel registeromdreininger. Men denne metode må i k k e anvendes hvis divisors første siffer er m i n d r e enn dividendens første siffer. Da blir svaret galt (idet forreste siffer i svaret "faller utenfor" telleverket). Regelen bør derfor være at en i k k e setter nuller foran divisor uten i de tilfellene da en ellers ikke får nok siffer i kvotienten, og dessuten divisors første siffer er større enn dividendens første siffer. (Hvis første siffer i dividend og divisor er like store, ser en på neste siffer, osv.).

R e s t e n ved divisjonen blir stående igjen i regneverket. Hvis det trengs, kan en herav bestemme om siste siffer i kvotienten skal forhøyes eller ikke. Er tallverdien av resten (slik den framtrer i regneverket) større enn halvparten av divisors tallverdi (slik den framtrer i registeret) skal siste kvotientsiffer forhøyes, i motsatt fall skal det ikke forhøyes.

Desimalkommaets plass i svaret bestemmes lettest umiddelbart før selve divisjonen begynner etter følgende regel: Antall desimaler i kvotienten (slik den vil framkomme i telleverket) = antall desimaler i dividenden (slik den da står i regneverket) m i n u s antall desimaler i divisor (slik den da står i registeret). Når en i vårt eksempel plasserer en kammamarkør på riktig plass i dividenden, vil markøren stå på sifferplass 10 i regneverket (10-tallet kommer til syne i det lille hullet i markøren). Når en videre plasserer en kammamarkør på riktig plass i divisor, kan en telle opp 4 desimaler i registeret. (Eller en kan ta siffertallet i markørhullet og herfra trekke det antall sifre som er dekket av den grønne skjermen i registeret og som i denne forbindelse ikke skal telles med.) Da en nå har  $10 - 4 = 6$ , så settes en kammamarkør på sifferplass 6 i telleverket. Den angir desimalkommaets plass i svaret.

Ta som trening øvelse 11.

## 2.12 Divisjon med fast divisor. Inverse verdier

Hvis en f.eks. har gitt en rekke tall og summen av dem, og så skal beregne hvor mange prosent hvert enkelt tall utgjør av summen, vil regnearbeidet bestå i å dividere hvert enkelt tall med summen, dvs. en får en rekke divisjoner

---

1) Dette gjelder under forutsetning av at divisor ikke har mer enn 6 siffer. Har divisor flere siffer, blir antallet siffer i kvotienten redusert tilsvarende.

med fast d i v i s o r . Det gjøres imidlertid lettest ved å beregne tallet  $\frac{1}{\text{summen}}$  (dette tallet kalles summens i n v e r s e verdi) og deretter m u l t i p l i s e r e hvert enkelt av rekkens tall med denne inverse verdi. Da får en altså isteden m u l t i p l i k a s j o n m e d f a s t f a k t o r . Framgangsmåten er beskrevet tidligere. Her skal bare nevnes litt om beregningen av den faste faktor, dvs. beregningen av summens iverse verdi. Den kan selvsagt utføres som en vanlig divisjon, men kan gjøres litt hurtigere på følgende måte:

Eksempel:  $\frac{1}{684,9} = 0,001460 \dots$

Still hovedomstilleren i høyrestilling og telleretningsvenderen i + stilling. Sett tallet 6849 inn i registeret og bruk total-tabulatoren. Et trykk på x-tasten starter deretter maskinen som automatisk regner ut den inverse verdi i telleverket.

Desimalkommaets plass i svaret bestemmes etter en liknende regel som den en brukte for vanlig divisjon. Regelen blir nå slik: Antall desimaler i den inverse verdi (slik den vil framkomme i telleverket) = 13 (som er antall siffer i Facits regneverk) m i n u s antall desimaler i divisor (slik den står i registeret). I vårt eksempel finner en  $13 - 3 = 10$ . Nå har telleverket ikke mer enn 8 sifferplasser. En kan altså ikke direkte ved hjelp av kommamarkørene få markert 10 desimaler. Hvis en setter markøren i høyeste sifferplass, altså på 8. plass, framtrer svaret som 0,1460. Nå skulle en imidlertid hatt 2 desimaler mer, dvs. desimalkommaet 2 plasser lengre mot venstre. Det riktige svaret må da åpenbart bli 0,001460.

Ta som trening øvelse 12.

### 2.13 Prosentvis forandring

Eksempel 1: I 1910 var det etter folketellingens oppgave 247.321 personer i Norge som var beskjeftiget i industri og håndverk. Ved folketelling- en 10 år senere var tallet steget til 314.736 personer. Hvor stor var s t i g n i n g e n regnet i prosent ?

Ved rett og slett å dividere det største tallet med det minste får en kvotienten 1,273. Stigningen regnet i prosent får en da ved først å flytte kommaet i kvotienten 2 plasser til høyre, og fra det tall som derved framkommer å trekke 100. Det er hoderegning, og svaret blir 27,3.

Eksempel 2: I 1910 var det etter folketellingens oppgaver 389.876 personer i Norge som var beskjeftiget i jordbruk og fedrift. Ved folketellingen 10 år senere var tallet sunket til 384.397. Hvor stor var nedgangen regnet i prosent?

Også i dette tilfelle får en en divisjon, men den utføres på følgende måte: Sett hovedomstilleren i midtstilling. Innsett det minste av tallene (384.397) i registeret, flytt det hele over til venstre ved hjelp av total-tabulatoren, og bring det opp i hovedregneverket ved et trykk på ADD-tasten.

Tøm i k k e telleverket (hvor det nå står et 1-tall). Sett deretter hovedomstilleren i høyrestilling og telleretningsvenderen i + stilling. Så settes det største tallet (389.876) inn i registeret, bringes helt over til venstre med totaltabulatoren, og divisjonen startes ved hjelp av  $\div$  tasten. Det søkte prosent-tall framkommer direkte i telleverket (i vårt eksempel blir svaret: 1,4 prosent nedgang).

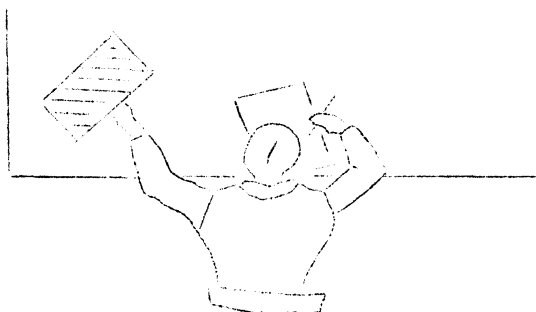
Ta som trening øvelse 13.

## Kap. 3. MODELL ESA<sup>1)</sup>

### 3.1 Innledning

Maskinen betjenes med venstre hånd. Undersøkelse har nemlig vist at arbeidet går raskest hvis en bruker venstre hånd på maskinen slik at en alltid har den høyre fri til nedskrivning av resultatene. Maskinen må da plasseres slik som vist på fig. 3.1a.

Fig. 3.1a



Skal en bli en dyktig operatør må en kunne sette inn tallene i maskinen ved touch, dvs. uten å se på tastene. En må hele tiden kunne ha øynene

---

1) I den nyeste utforming av denne modell er regneverkstømmeren, telleverkstømmeren og registertømmeren konstruert som taster og plassert ved siden av hverandre foran maskinen. Modellen betegnes da ESA-0. Maskinens virkemåte og hele utseendet for øvrig er som modell ESA.

og den ene hånden i arbeidspapirene, mens bare den andre hånden arbeider på maskinen. I fig. 3.lb er vist fingersettingen på tastene. Fingrenes utgangsstilling er tastene 1-3-0-6.

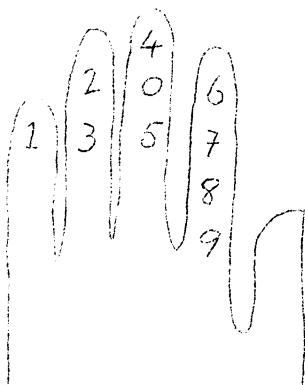


Fig. 3.lb

Fig. 3.lc (se neste side) er en skjematisk framstilling av maskinen, sett ovenfra, med alle taster og manøvreringsorganer. Studer denne figuren og lær betegnelsen på de forskjellige delene. Da blir en meget forttere fortrolig med maskinen og den arbeidsmåte. Slå for øvrig tilbake til figuren etter som de forskjellige operasjonene blir forklart i det følgende.

Forat maskinen ikke skal bli ødelagt, eller regne galt ved feilmanøvrering, er den forsynt med forskjellige automatiske låsemekanismer. Hvis en ikke får trykket ned en tast (eller flyttet på et håndtak) er det som regel fordi en av de andre taster eller håndtak ikke står i riktig stilling, og at derfor en av låsemekanismene har trådt i funksjon.

### 3.2 Addisjon

Eksempel:  $37 + 218 + 30 = 285$

Før en ny regneoperasjon påbegynnes tømmes alltid maskinen. Innsettingsregisteret (forkortet = registeret) tømmes ved hjelp av registrertømmeren, omdreiningsstelveverket (forkortet = telleverket) tømmes ved hjelp av telleverkestømmeren og hovedregneverket (forkortet = regneverket) tømmes ved hjelp av regneverkestømmeren. Med peke- og langfinger kan en samtidig tømme telleverket og regneverket. Registeret tømmes med tommelen.

Hovedomstilleren skal stå i midtstilling<sup>1)</sup> og

1) Ved de fleste addisjons- og subtraksjonsarbeider spiller det ingen rolle om hovedomstilleren står i venrestilling eller i midtstilling. Men ved enkelte addisjons- og subtraksjonsarbeider må omstilleren stå i midtstilling. Det er da greiest å ha som standardregel at omstilleren skal settes i midtstilling ved allt addisjons- og subtraksjonsarbeide.

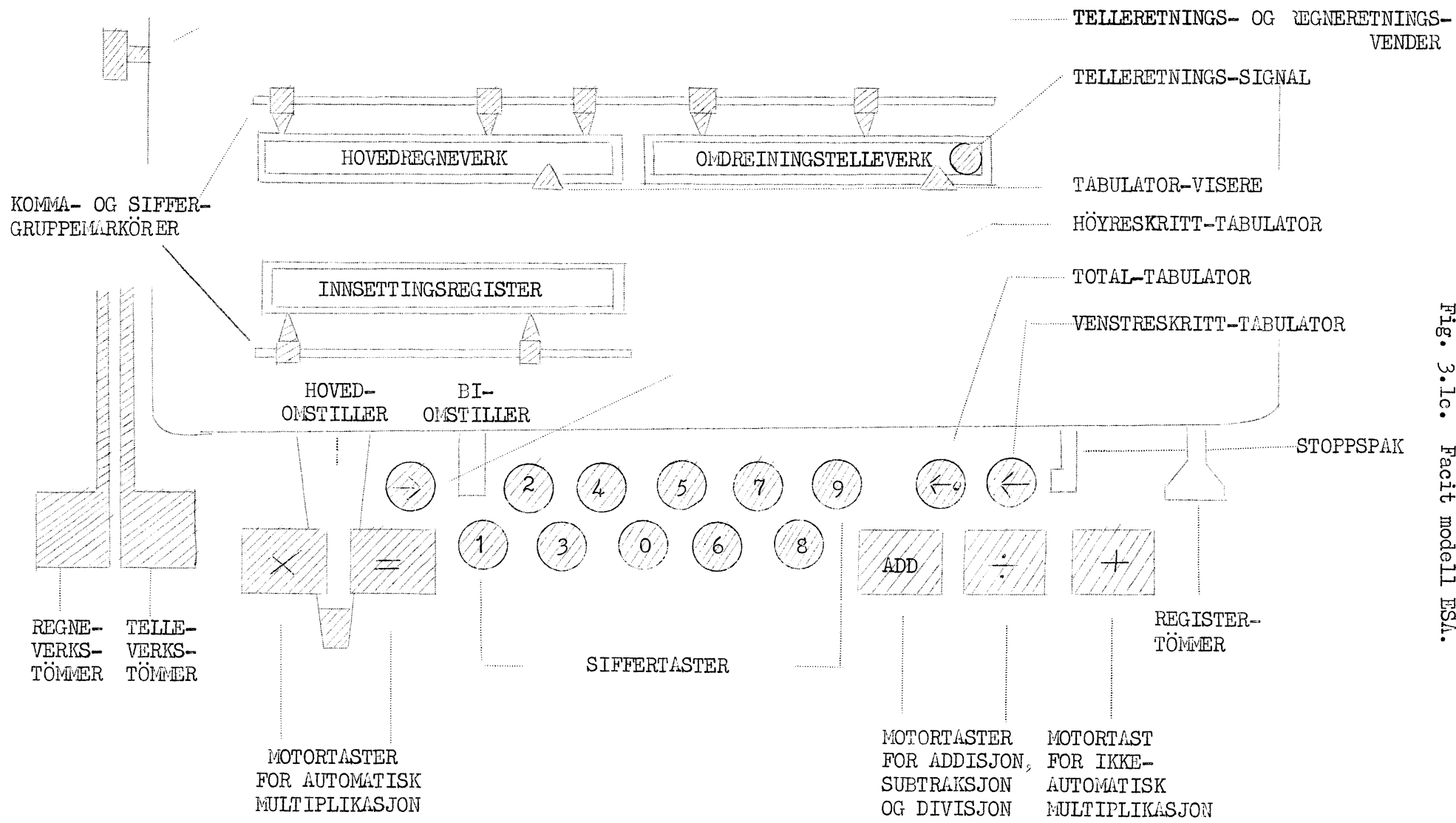


Fig. 3.1c. Facit modell ESA.

s t o p p s p a k e n i oppstilling<sup>1)</sup>). Trykk deretter ned siffertastene 3-7 (første addend). Sifrene tas fra venstre til høyre, altså i samme rekkefølge som en ville ha skrevet dem på et papir. Tallet 37 er nå framkommet i registeret. Ved et trykk på A D D - t a s t e n føres tallet opp i regneverket, og registeret tømmes automatisk. Neste addend innsettes med siffertastene 2-1-8, og et nytt trykk på ADD-tasten bringer tallet 218 opp i regneverket hvor det legges til det tall som står der fra før. Regneverket viser da summen  $37 + 218 = 255$ . Registeret er automatisk tømt. Endelig innsettes sifrene i siste addend 3-0 i registeret og føres med ADD-tasten opp i regneverket, som da viser summen av alle tre addender: 285.

Telleverket viser hvor mange omdreininger registeret har gjort. Det har vært en for hver addend, i vårt eksempel altså 3.

Ta som trening øvelse 2a - 2f.

### 3.3 Subtraksjon

Eksempel:  $218 - 37 = 181$

Hovedomstilleren skal stå i midtstilling og stoppspaken i oppstilling. Sett tallet 218 inn i registeret og bring det opp i regneverket ved et trykk på ADD-tasten. Registeret tømmes automatisk. Sett deretter tallet 37 inn i registeret og trykk på ÷ tasten. Tallet 37 trekkes da fra det tall som står i regneverket, og dette viser svaret 181. Registeret tømmes imidlertid i k k e automatisk. Det må gjøres ved hjelp av registertømmeren.

Hvis en imidlertid hadde utført arbeidet med stoppspaken i n e d - s t i l l i n g , hadde en også fått automatisk tømning av registeret etter subtraksjonene. Skal en utføre en rekke subtraksjoner etter hverandre, kan det lønne seg. En behøver for øvrig heller ikke å l å s e stoppspaken i nedstilling. Et lite trykk på stoppspaken s a m t i d i g som ÷ tasten trykkes ned er nok til å få tømt registeret, samtidig som stoppspaken automatisk går tilbake til oppstilling. Når en får litt øvelse i å bruke dette dobbeltgrepet, er det sikkert det raskeste.

En har før sett at tallet i telleverket ø k e r med en enhet for hver positiv registeromdreining (hvert tall en l e g g e r t i l ) . På tilsvarende måte blir det r e d u s e r t med en enhet for hver negativ

---

1) Stoppspaken skal alltid stå i oppstilling hvis det ikke spesielt sies annet. Hvis maskinen på grunn av feilmanøver begynner å gå uavbrutt, kan den stanses med et lett trykk på stoppspaken.



registeromdreining (hvert tall en t r e k k e r f r a )<sup>1)</sup>. Når en har fått fram resultatet 181 i regneverket i eksempelet ovenfor, viser altså telleverket 0 (+1 -1 = 0).

Ta som trening øvelse 3a og 3b.

### 3.4 Subtraksjon som gir negativt resultat (differens)

Eksempel:  $218 - 119 + 83 - 224 = -42$

Hvis en har en subtraksjon hvor det på forhånd er lett å se at resultatet vil bli negativt, f.eks.  $8 - 23$ , er det lettest først å bytte fortegn for begge (alle) tall, deretter regne, ( $23 - 8 = 15$ ) og til slutt bytte fortegn igjen i svaret (som skal være  $-15$ ). Men ofte, slik som i eksempelet ovenfor, er det ikke så lett å se på forhånd hvilket fortegn svaret vil få. Hvis en da uten videre regner på vanlig måte og svaret blir negativt, viser regneverket ikke direkte det negative svaret, men svarets k o m p l e m e n t t a l l . Svarets komplementtall er det tall som svaret m a n g l e r på å fylle regneverkets kapasitet. F.eks. svaret  $-42$  kommer i Facits 13-sifrede regneverk som 9 999 999 999 958 ( $42 + 9\,999\,999\,999\,958 = 10\,000\,000\,000\,000$ ). Svarets tallverdi beregnes lett ved at en setter komplementtallet inn i registeret og gjør to negative omdreininger. Da framkommer svarets tallverdi i regneverket. Det er for øvrig ikke nødvendig å sette inn hele den rekken av 9-ere som komplementtallet begynner med heller. Det er nok med de to siste 9-ere foran det første sifferet som er forskjellig fra 9. I vårt eksempel er det altså nok å sette inn 9958. Etter to negative omdreininger vil da regneverket vise 9 999 999 980 042, hvilket avleses som 42 (dvs.  $-42$ ) idet sifrene foran de to nullene ikke medregnes. (Hvis en hadde føyd til flere 9-ere i det tall en satte inn i registeret, ville de ha fått flere nuller i regneverket.)

Hvis en i løpet av en regning får flere negative enn positive registeromdreininger, vil overskottet av negative omdreininger komme som et negativt tall i telleverket<sup>2)</sup>. Også dette negative tall framkommer som et komplementtall.

Ta som trening øvelse 4.

---

1) Dette gjelder bare hvis telleverket er innstillet i såkalt positiv telleretning. Som en imidlertid forstår er telleverket av liten betydning ved addisjon og subtraksjon. Det spiller dog en helt annen rolle ved bl.a. m u l t i p l i k a s j o n , og en mer fullstendig beskrivelse av telleverket er derfor tatt inn i dette avsnitt. 2) Også dette gjelder bare hvis telleverket er innstillet i positiv telleretning. Jfr. note 1.

### 3.5 Addisjon og subtraksjon av tall som har et forskjellig antall desimaler

Eksempel:  $3,7 + 2,183 + 0,23 = 6,113$

Har tallene et forskjellig antall desimaler, må en sørge for at tilsvarende desimaler kommer på samme plass i regneverket. Lettest gjøres det ved at en først finner det største antall desimaler som forekommer. I eksempelet på foregående side er det 3. Så setter en registerets `k o m m a m a r k ø r` på dette tall, og for hvert tall som settes inn i registeret, føyer en til nuller inntil tallet er riktig plasert i registeret i forhold til kommamarkøren. I vårt eksempel må en altså føye til 2 nuller i første tall, ingen i annet tall og 1 null i tredje tall. Etter som tallene blir "kommajustert" slik bringes de på vanlig måte opp i regneverket.

Ta som trening øvelse 5.

### 3.6 Addisjon og subtraksjon når et og samme tall kommer igjen flere ganger

Eksempel 1:  $118 + 37 = 155$

$$293 + 37 = 330$$

$$19 + 37 = 56$$

Først settes det "faste" tall 37 inn i registeret og bringes opp i regneverket ved hjelp av ADD-tasten. Registeret blir automatisk tømt. Deretter innsettes 118, og ved et trykk på + tasten bringes også dette tall opp i regneverket hvor en nå finner summen 155, men `r e g i s t e r e t b l i r i k k e a u t o m a t i s k t ø m t`. Når svaret er notert tømmes hverken regneverket eller registeret, men ved et lett trykk på ÷ tasten blir 118 subtrahert, slik at det faste tall igjen framkommer (alene) i regneverket. Så tømmes registeret, tallet 293 innsettes, og ved et nytt trykk på + tasten framkommer neste sum 330. Den noteres, 293 subtraheres osv.

Hvis det faste tall skal subtraheres, går en fram på tilsvarende måte. En begynner alltid med å sette det faste tall inn i registeret. Skal det adderes, bringes det opp i regneverket med ADD-tasten. Skal det subtraheres, bringes det opp med ÷ tasten. At regneverket da viser tallets komplementtall spiller ingen rolle. Det videre arbeide er i alle tilfelle det samme, nemlig slik som beskrevet ovenfor.

Ta som trening øvelse 6a.

Eksempel 2: 
$$\begin{array}{r} 118 \\ + 37 \\ + 37 \\ + 37 \\ \hline = 229 \end{array}$$

Addisjonen startes på vanlig måte. Tallet 118 settes inn i registeret og bringes opp i regneverket ved hjelp av ADD-tasten. Neste tall, 37, innsettes i registeret og bringes opp i regneverket ved et trykk på + tasten. Når en bruker + tasten blir registeret i k k e automatisk tømt. Tallet 37 står altså fortsatt i registeret, og for hver gang en trykker ned + tasten får en lagt det til en gang i regneverket. Etter i alt tre trykk på + tasten vil en altså ha fått lagt 37 til tre ganger og fått svaret 229 i resultatverket. Det er forresten ikke nødvendig å trykke ned + tasten tre ganger heller. Registeret fortsetter å gjøre omdreininger så lenge en holder tasten nedtrykket. En kan derfor trykke tasten ned og holde den i nedstilling til en h ø r e r at registeret har gjort 3 omdreininger. Men registeret går fort rundt, så det kreves litt øvelse for å kunne slippe tasten igjen på riktig tidspunkt.

Når en har fått addert det "faste" tall det antall ganger en ønsker, må registeret tømmes med registertømmeren før en kan gå videre med addisjonene. Dette kan en dog unngå hvis en s i s t e gang en adderer det faste tall bruker ADD-tasten istedenfor + tasten. Da blir tallet addert og dessuten registeret automatisk tømt.

Ta som trening øvelse 6b.

### 3.7 Enkel multiplikasjon

Multiplikasjon kan på modell ESA utføres enten halvautomatisk eller helautomatisk. Den helautomatiske metoden er vanligvis den letteste og raskeste, men i enkelte sammensatte operasjoner kan også den halvautomatiske være fordelaktig. En har derfor i det følgende beskrevet begge metoder. Først den h a l v - a u t o m a t i s k e .

Eksempel:  $2665 \times 482 = 1284530$

Teknikken er lett å forstå når en husker på at multiplikasjon i prinsippet ikke er annet enn gjentatt addisjon. I eksempelet ovenfor kunne en altså ha brukt den teknikk som ble beskrevet i foregående avsnitt: Satt 2665 inn i registeret og addert 482 ganger. En kan imidlertid klare seg med meget færre registeromdreininger. En kan nemlig sette:  $2665 \times 482 = 2665 \times (400 + 80 + 2) = 266500 \times 4 + 26650 \times 8 + 2665 \times 2$ .

En får altså splittet opp den ene multiplikasjonen (eller addisjonen) i 3 nye som tilsammen vil kreve  $4 + 8 + 2 = 14$  registeromdreininger, foruten at de 3 resultatene skal legges sammen, og på grunn av det tall som settes inn i registeret kan f o r s k y v e s automatisk i forhold til det tall som står i regneverket ved hjelp av en t a b u l e r i n g s a n o r d n i n g ; kan hele operasjonen utføres meget raskt. Framgangsmåten blir da følgende:

Hovedomstilleren settes i venstrestilling. Multiplikanden 2665 innsettes i registeret og + tasten trykkes ned og holdes nede til registeret har gjort 2 omdreininger. Telleverket viser da multiplikatoren 2 og regneverket viser produktet  $2665 \times 2 = 5330$ . Da + tasten ble sluppet opp igjen skjedde to ting: For det første stanset registeromdreiningene, og for det annet ble registertallet (multiplikanden) f l y t t e t a u t o m a t i s k e n s i f f e r - p l a s s m o t v e n s t r e . En kan derfor uten videre trykke ned igjen + tasten og la registeret gjøre 8 omdreininger. Antall registeromdreininger telles opp på den sifferplass i telleverket som svarer til den posisjon registertallet har under omdreiningene. Telleverkets t a b u l a t o r v i s e r angir sammenhengen her. Under de 8 siste omdreiningene var registertallet flyttet en sifferplass mot venstre i forhold til posisjonen under de 2 første omdreiningene. De 8 omdreiningene blir derfor registrert en sifferplass lenger til venstre i telleverket enn de 2 omdreiningene, dvs. telleverket viser uten videre multiplikatoren 82. Regneverket viser produktet  $2665 \times 82 = 218530$ .

Som alminnelig regel gjelder at hvis maskinen er tømt før regningen påbegynnes vil det tall som framkommer i regneverket alltid være lik produktet av det tall som er innsatt i registeret og det tall som er framkommet i telleverket.

Registertallet er nå automatisk forskjøvet ytterligere en sifferplass mot venstre, og ved å trykke ned + tasten og la registeret gjøre 4 omdreininger får en produktet  $2665 \times 482 = 1284530$  i regneverket, mens telleverket viser multiplikatoren 482.

Forflytningen av registertallet fra sifferplass til sifferplass skjer altså automatisk. En slik flytning kan også skje manuelt ved hjelp av v e n s t v e n s t r e s k r i t t a b u l a t o r e n . Den må en bruke når en vil flytte registertallet fra en sifferplass til den neste u t e n s a m t i d i g å g j ø r e n o e n r e g i s t e r o m d r e i n i n g e r , slik som det bl.a. er tilfelle hvor en har n u l l e r i multiplikator. Hvis multiplikator er f.eks. 204 bruker en altså først + tasten (4 omdreininger), så venstreskrittatabulatoren (0 omdreininger) og til sist + tasten (2 omdreininger). En har også en h ø y r e s k r i t t a b u l a t o r som brukes hvis en har fått et galt antall omdreininger på en sifferplass. Da må en jo nemlig flytte t i l b a k e til denne sifferplass for å få rettet omdreiningstallet.

Det er imidlertid en annen halvautomatisk teknikk enn den som er beskrevet ovenfor som går enda litt raskere. En kan nemlig sette  $2665 \times 482 = 2665 \times (500 - 20 + 2) = 266500 \times 5 + 2665 \times (-2) + 2665 \times 2$ . Da slipper vi med færre registeromdreininger, nemlig  $5 + 2 + 2 = 9$  omdreininger mot  $4 + 8 + 2 = 14$  omdreininger etter den tidligere angitte metode.

Besparelsen blir ikke alltid like stor, men gjennomsnittlig kan en regne med en besparelse på 40 prosent av omdreiningene. Selv om det tar litt tid før denne framgangsmåten blir innøvet så den faller naturlig, er den avgjort å foretrekke i det lange løp. Gangen i regningen blir da slik: Hovedomstilleren settes i venstrestilling. Multiplikanden 2665 innsettes i registeret, og ved hjelp av + tasten gjøres to positive registeromdreininger. Telleverket viser 2 og regneverket viser 5330. Registertallet er automatisk tabulert en sifferplass mot venstre. Ved hjelp av ÷ tasten gjøres så 2 n e g a t i v e omdreininger, nemlig så mange omdreininger at tallet 8, som er 2. siffer i multiplikator, framkommer på 2. sifferplass i telleverket. Både telleverket og regneverket viser da som h e l h e t k o m p l e m e n t t a l l . En har jo nemlig utført multiplikasjonen  $2665 \times (-20 + 2) = 2665 \times (-18) = -47970$ , dvs. både telleverket og regneverket skal vise negative tall, og negative tall har en tidligere sett komme i telleverket og regneverket som komplementtall. Det behøver en dog ikke å bry seg om. En fortsetter bare uten videre. Også bruken av ÷ tasten ga automatisk tabulering av registertallet en sifferplass mot venstre (fordi hovedomstilleren står i venstrestilling), og en har derfor bare å trykke ned + tasten igjen og la registeret gjøre 5 positive omdreininger. Da har en fått i alt  $500 - 18 = 482$  fram i telleverket og det søkte produkt 1284530 i regneverket.

Hovedprinsippet er at s m å siffer i multiplikator, dvs. sifrene 1, 2, 3, 4 og 5 frambringes på vanlig måte. S t o r e siffer derimot, dvs. sifrene 6, 7, 8 og 9 bygges opp slik:

$$\begin{aligned}6 &= 10 - 4 \\7 &= 10 - 3 \\8 &= 10 - 2 \\9 &= 10 - 1\end{aligned}$$

Istedenfor f.eks. 8 positive omdreininger tas 2 negative, samt på n e s t e sifferplass 1 positiv omdreining m e r enn en ellers ville ha tatt (da en multipliserte med 482 tok en ikke 4, men 5 positive omdreininger på 3. sifferplass).

Det første en må innøve når en skal lære seg å multiplisere med automatisk sifferflytning er å få maskinen til å gjøre nøyaktig de antall registeromdreininger en ønsker. Øvelse 7 a gir trening i det. Den må tas først. Derpå går en over til den regulære multiplikasjonstrening i øvelse 7b.

Ved multiplikasjon av d e s i m a l t a l l må selve regningen utføres som ved multiplikasjon av hele tall. Antall desimaler i produktet blir, som ved regning med blyant og papir, lik antall desimaler i multiplikand pluss antall desimaler i multiplikator. Regneverkets komma- og siffergruppemarkører

kan benyttes til å markere kommaplassen i produktet og til å inndelegge sifrene i grupper på f.eks. 3 og 3 (regnet fra desimalkommaet) for å lette avlesningen og nedskrivningen av resultatet.

Ved multiplikasjon av tall med forskjellig fortegn brukes også de regler en kjenner fra skolen, dvs. en regner først ut tallverdien av produktet idet en ser bort fra alle fortegn, og til slutt føyer en til fortegnet i produktet. Har faktorene samme fortegn får produktet fortegnet +, og har faktorene forskjellig fortegn får produktet fortegnet ÷.

Vanligvis bruker en dog som nevnt helt automatisk multiplikasjon. Da blir gangen i arbeidet slik:

Eksempel:  $2665 \times 482 = 1284530$

Hovedomstilleren skal stå i venstrestilling. Sett først multiplikatoren 482 inn i registeret og trykk på x-tasten. Da overføres multiplikatoren til et usynlig regneverk inne i maskinen og registeret tømmes automatisk. Sett deretter multiplikanden 2665 inn i registeret og trykk ned = t a s t e n . Maskinen utfører da multiplikasjonen helt automatisk. Hovedregneverket viser produktet 1284530, multiplikatoren kommer til syne igjen, men nå i telleverket, og multiplikanden forblir stående i registeret. Legg merke til de treffende betegnelser på tastene idet en sammenlikner med vanlig språkbruk.

En sier:	En faktor	x	Den annen faktor	=	Produktet
Og på maskinen gjør en det slik	En faktor innsettes i registeret	x-tasten nedtrykkes	Den annen faktor innsettes i registeret	= tasten nedtrykkes	Gir produktet

Hvilken av faktorene som betegnes som multiplikand og hvilken som betegnes som multiplikator er prinsipielt likegyldig. En har dog systematisk betegnet den faktor som framkommer i telleverket, og som altså angir antall registeromdreininger, som multiplikator. For å få det minste antall omdreininger (dvs. kortest regnetid), bør en som multiplikator vanligvis velge den minste av faktorene.

Plaseringen av desimalkommaet skjer som ved halvautomatisk multiplikasjon. Det samme gjelder behandlingen av tall med forskjellig fortegn.

Ta som trening øvelse 7c og 7d.

### 3.8 Produktsummering

$$\begin{array}{r} \text{Eksempel: } 374 \times 53 \\ + 197 \times 82 \\ + \underline{266 \times 107} \\ = 64438 \end{array}$$

Hvis en skal danne en rekke produkter, og ikke er interessert i h v e r t e n k e l t produkt, men bare i s u m m e n av alle produktene, så kan det selvsagt gjøres ved at en regner ut og noterer hvert enkelt produkt og etterpå summerer produktene. Men en kan spare endel arbeide ved å gå fram på følgende måte:

Først utføres multiplikasjonen  $374 \times 53$  helautomatisk på vanlig måte. Registeret og telleverket tømmes, men hovedregneverket, hvor produktet  $374 \times 53 = 19822$  står, r ø r e s i k k e . Isteden tas neste multiplikasjon  $197 \times 82$  (også helautomatisk). Hovedregneverket viser da s u m m e n av de to første produkter, nemlig 35976. Registeret og telleverket tømmes på nytt, men hovedregneverket røres fremdeles ikke. Endelig utføres siste multiplikasjon  $266 \times 107$ , hvorved den søkte produktsum 64438 framkommer i hovedregneverket.

Det er i og for seg ikke nødvendig å tømme telleverket mellom hvert enkelt produkt. Det er dog en fordel å gjøre det så en får kontroll med beregningen av hvert enkelt produkt ved hjelp av multiplikatoren som da skal framkomme i telleverket.

Ta som trening øvelse 8a.

Ved produktsummering av desimaltall må en sørge for å få desimalkommaet i de enkelte produkter på samme plass i regneverket. Det gjøres lettest ved på forhånd å føye til nuller så alle multiplikandene får like mange desimaler. På samme måte sørger en for at alle multiplikatorer får like mange desimaler (ikke nødvendigvis like mange som multiplikanden). Og så oppfatter en foreløpig alle tallene som hele tall og regner som angitt ovenfor.

$$\begin{array}{r} \text{Eksempel: } 46,2 \times 93,6 \\ 5,43 \times 47,1 \\ \underline{516,1 \times 0,285} \end{array}$$

omskrives til:

$$\begin{array}{r} 4620 \times 93600 \\ 543 \times 47100 \\ \underline{51610 \times 285} \\ = 4727.16150 \end{array}$$

Produktsummen skal gis 5 desimaler idet 2 desimaler i multiplikandene + 3 desimaler i multiplikatorene = 5 desimaler i hvert enkeltprodukt og i produktsummen.

Ta som trening øvelse 8b.

Det kan iblant forekomme produktsummeringer hvor enkelte av produktene skal ha fortegnet minus, dvs. skal trekkes fra i summen.

$$\begin{array}{r} \text{Eksempel: } 523 \times 537 \\ - 612 \times 491 \\ \hline - 624 \times -159 \\ = 79575 \end{array}$$

Første og siste enkeltprodukt i eksempelet skal ha fortegnet plus (faktorene har samme fortegn), men annet produkt skal ha fortegnet minus (faktorene har motsatte fortegn).

Vanligvis vil en bruke helautomatisk multiplikasjon. Da begynner en med første produkt på vanlig måte. Registeret og telleverket tømmes, men hovedregneverket røres ikke. Annet produkt skal subtraheres. Sett da tellerretning- og regneretningsvenderen på maskinens venstre side i minus-stilling<sup>1)</sup>. Når da neste produkt dannes ved vanlig helautomatisk teknikk (bruk av x-tasten og =-tasten) vil dette enkeltprodukt bli trukket fra det tall som på forhånd står i hovedregneverket, og multiplikatoren vil framkomme på vanlig måte i telleverket. Igjen tømmes registeret og telleverket, men hovedregneverket røres ikke. Siste produkt blir positivt, det skal legges til. Da må telleretnings- og regneretningsvenderen igjen settes i normalstilling. Det gjøres lettest ved å føre hovedomstilleren fram og tilbake. Så kan siste produkt dannes, og hovedregneverket viser produktsummen 79575.

Ta som trening øvelse 8c.

For fullstendighetens skyld bør det nevnes at hvis produktene dannes ved halv-automatisk multiplikasjon, virker den mekanismen som er kalt "telleretnings- og regneretningsvender" ikke som regneretningsvender, men bare som telleretningsvender. Når negative produkter skal dannes, må det skje ved bruk av ÷-tasten. Herunder må multiplikanden innsettes positiv og multiplikator må regnes negativ uten hensyn til om det er multiplikanden eller multiplikator som faktisk er negativ. Telleretningsvenderen kan en bruke hvis en vil, men en kan også la være. I så fall vil gangen i regningen bli:

Først dannes første produkt på vanlig måte. Registeret og telleverket tømmes, regneverket røres ikke. 612 innsettes i registeret, og ved hjelp av

---

1) Telleretnings- og regneretningsvenderen styres automatisk av omstillingspakene og skal ikke røres uten i de tilfelle hvor det spesielt sies.



÷ tasten bringes registeret til å gjøre 1, 9 og 4 omdreininger på henholdsvis 1., 2. og 3. sifferplass<sup>1)</sup>. Endelig tømmes register og telleverk igjen, og det siste produkt,  $-624 \times -159 = 624 \times 159$ , dannes på vanlig måte. Regneverket viser produktsummen 79575.

Ta som trening øvelse 8c.

### 3.9 Multiplikasjon med fast faktor

Eksempel:  $4,18 \times 31,4 = 131,252$

$4,18 \times 49,3 = 206,074$

$4,18 \times 52,1 = 217,778$

Ofte skal en multiplisere en rekke tall med en og samme faktor. En bruker da helautomatisk multiplikasjon (hovedomstilleren til venstre) og går fram på følgende måte: Den faste faktor 418 brukes som multiplikator og settes inn i registeret. Dann første produkt på vanlig måte, dvs. bruk x-tasten, sett 314 inn i registeret, bruk = tasten, og første produkt 131252 framkommer i hovedregneverket. Tøm så telleverket og hovedregneverket på vanlig måte, men tøm registeret ved hjelp av x - t a s t e n . Den faste faktor 418 står da fortsatt i det usynlige regneverket, og neste produkt dannes ved bare å sette neste multiplikand, dvs. 493, inn i registeret og trykke på = tasten. Produktet 206074 avleses i hovedregneverket. Så tømmes igjen telleverket og hovedregneverket på vanlig måte og registeret med x-tasten. Siste multiplikand 521 innsettes i registeret, og et nytt trykk på =tasten gir produktet 217778 i hovedregneverket.

Ta som trening øvelse 9a og 9b.

---

1) En trenet operatør vil arbeide noe hurtigere ved å bruke den vanlige teknikk for å unngå mer enn 5 registeromdreininger på noen sifferplass. På 1., 2. og 3. sifferplass må en da bruke henholdsvis ÷ tasten (1 negativ omdreining), + tasten (1 positiv omdreining) og ÷ tasten (5 negative omdreininger). Regneverket viser nå summen av de to første produkter, men telleverket viser ikke multiplikatoren i siste produkt, men multiplikatorens k o m p l e - m e n t t a l l . Dette kan en imidlertid unngå hvis en før en begynner på produkt nr. 2 s n u r t e l l e r e t n i n g s v e n d e r e n . Da vil negative registeromdreininger øke telleverkstallet og positive omdreininger vil redusere det. De negative omdreininger en måtte regne i produkt nr. 2 framkommer da direkte som 491 i telleverket.

Telleretningen markeres av t e l l e r e t n i n g s - s i g n a l e t som viser s o r t for positiv telleretning og r ø d t for negativ telleretning.

I vårt eksempel er neste produkt positivt. Da må altså telleretningsvenderen slås tilbake til plusstilling før dette produkt dannes.

En mindre trenet operatør vil kanskje synes det er vanskelig å holde rede på omdreiningsretningene ved denne framgangsmåte og derfor foretrekke den mer direkte metode som er angitt i teksten.

### 3.10 Kvadrering

Kvadrering av tall kan selvsagt skje ved vanlig multiplikasjon, men modell ESA gjør operasjonen meget elegantere på følgende måte:

Eksempel:  $18,7 \times 18,7 = 18,7^2 = 349,69$

En bruker den helautomatiske multiplikasjonsanordning og setter hovedstilleren i venstrestilling. Deretter settes tallet 187 inn i registeret, og et trykk på =tasten gir uten videre det søkte kvadrat i hovedregneverket.

Ta som trening øvelse 10.

### 3.11 Divisjon

Modell ESA er utstyrt med helautomatisk divisjonsmekanisme som virker på følgende måte:

Eksempel:  $870,4 : 24,93 = 34,91 \dots$

Selve regningen utføres uten hensyn til desimalkommaets plassering. En regner altså med andre ord som om alle tall var hele tall. Hovedstilleren settes i høyrestilling. Dividenden 8704 innsettes i registeret, bringes ved et trykk på totaltabulatoren helt over til venstre og overføres videre ved et trykk på ADD-tasten til hovedregneverket. Registeret blir da automatisk tømt igjen. Bemerk at telleverket i k k e registrerte omdreiningen, det er fremdeles tomt. Deretter settes divisoren 2493 inn i registeret, flyttes helt over til venstre ved hjelp av totaltabulatoren, og selve divisjonen startes ved et trykk på ÷ tasten. Maskinen regner da automatisk ut kvotienten som framkommer i telleverket og stopper ikke før alle siffer i telleverket er utnyttet. Hvis en ikke trenger kvotienten med så mange sifres nøyaktighet, kan en dog når som helst avbryte divisjonen ved et lett trykk på stoppspaken eller ved å holde ÷ tasten nede til maskinen stopper.

Facit har 8 siffer i telleverket. En kan således regne ut kvotienter med 8 sifres nøyaktighet<sup>1)</sup>. Hvis imidlertid divisors første siffer (høyeste sifferplass) er større enn dividendens største siffer, vil en bare kunne få 7 siffer i kvotienten fordi en på 8. sifferplass i telleverket alltid vil få et null. Dette kan en unngå ved å sette inn et null foran divisors sifre (i registeret). Derved spares også en del registeromdreininger. Men denne metoden må i k k e anvendes hvis divisors første siffer er m i n d r e enn dividendens største siffer. Da blir svaret galt (idet forreste siffer i svaret "faller utenfor")

---

1) Dette gjelder under forutsetning av at divisor ikke har mer enn 6 siffer. Har divisor flere siffer, blir antallet siffer i kvotienten redusert tilsvarende.

telleverket). Regelen bør derfor være at en i k k e setter nuller foran divisor uten i de tilfelle da en ellers ikke får nok siffer i kvotienten, og samtidig divisors første siffer er større enn dividendens første siffer. (Hvis første siffer i dividend og divisor er like store, ser en på neste siffer, osv.).

R e s t e n ved divisjonen blir stående igjen i regneverket. Hvis det trengs kan en herav bestemme om siste siffer i kvotienten skal forhøyes eller ikke. Er tallverdien av resten (slik den framtrer i regneverket) større enn halvparten av divisors tallverdi (slik den framtrer i registeret), skal siste kvotient-siffer forhøyes.

Desimalkommaets plass i svaret bestemmes lettest umiddelbart før selve divisjonen startes etter følgende regel: Antall desimaler i kvotienten (slik den vil framkomme i telleverket) = antall desimaler i dividenden (slik den da står i regneverket) m i n u s antall desimaler i divisor (slik den da står i registeret). Når en i vårt eksempel plasserer en kommamarkør på riktig plass i dividenden, vil markøren stå på sifferplass 10 i regneverket (10-tallet kommer tilsyne i det lille hullet på markøren). Når en videre plasserer en kommamarkør på riktig plass i divisor, kan en telle opp 4 desimaler i registeret. (Eller en kan ta siffertallet i markørhullet og herfra trekke det antall sifre som er dekket av den grønne skjermen i registeret og som i denne forbindelse ikke skal telles med.) Da en nå har  $10 - 4 = 6$ , så settes en kommamarkør på sifferplass 6 i telleverket. Den angir desimalkommaets plass i svaret.

Ta som trening øvelse 11.

### 3.12 Divisjon med fast divisor. Inverse verdier

Hvis en f.eks. har gitt en rekke tall og summen av dem, og så skal beregne hvor mange prosent hvert enkelt tall utgjør av summen, vil regnearbeidet bestå i å dividere hvert enkelt tall med summen, dvs. en får en rekke divisjoner med f a s t d i v i s o r . Det gjøres imidlertid lettest ved å beregne tallet  $\frac{1}{\text{summen}}$  (dette tallet kalles summens i n v e r s e verdi) og deretter m u l t i p l i s e r e hvert enkelt av rekkens tall med denne inverse verdi. Da får en altså isteden m u l t i p l i k a s j o n m e d f a s t f a k t o r . Framgangsmåten er da beskrevet tidligere. Her skal bare nevnes litt om beregningen av den faste faktor, dvs. beregningen av summens inverse verdi. Den kan selvsagt utføres som en vanlig divisjon, men kan gjøres litt hurtigere på følgende måte:

Eksempel:  $\frac{1}{684,9} = 0,001460 \dots$

Still hovedomstilleren i høyrestilling, og telleretningsvenderen i + stilling. Sett tallet 6849 inn i registeret og bruk totaltabulatoren. Et trykk på + tasten starter deretter maskinen som automatisk regner ut den inverse verdi i telleverket.

Desimalkommaets plass i svaret bestemmes etter en liknende regel som den en brukte for vanlig divisjon. Regelen blir nå slik: Antall desimaler i den inverse verdi (slik den vil framkomme i telleverket) = 13 (som er antall siffer i Facits regneverk) minus antall desimaler i divisor (slik den står i registeret). I vårt eksempel finner en  $13 - 3 = 10$ . Nå har telleverket ikke mer enn 8 sifferplasser. En kan altså ikke direkte ved hjelp av kommamarkøren få markert 10 desimaler. Hvis en setter markøren på høyeste sifferplass, altså på 8. plass, framtrer svaret 0,1460. Nå skulle en imidlertid hatt 2 desimaler mer, dvs. desimalkommaet 2 plasser lengre mot venstre. Det riktige svaret må da åpenbart bli 0,001460.

Ta som trening øvelse 12.

### 3.13 Prosentvis forandring

Eksempel 1: I 1910 var det etter folketellingens oppgave 247.321 personer i Norge som var beskjeftiget i industri og håndverk. Ved folketellingen 10 år senere var tallet steget til 314.736 personer. Hvor stor var **s t i g n i n g e n** regnet i prosent ?

Ved rett og slett å dividere det største tallet med det minste får en kvotienten 1,273. Stigningen regnet i prosent får en da ved først å flytte kommaet i kvotienten 2 plasser til høyre og fra det tall som derved framkommer å trekke 100. Det er hoderegning, og svaret blir 27,3.

Eksempel 2: I 1910 var det etter folketellingens oppgaver 389.876 personer i Norge som var beskjeftiget i jordbruk og fedrift. Ved folketellingen 10 år senere var tallet sunket til 384.397. Hvor stor var **n e d - g a n g e n** regnet i prosent ?

Også i dette tilfelle får en en divisjon, men den utføres på følgende måte: Sett hovedomstilleren i midtstilling. Innsett det minste av tallene (384.397) i registeret, flytt det helt over til venstre ved hjelp av totaltabulatoren og bring det opp i hovedregneverket ved et trykk på ADD-tasten. Tøm i k k e telleverket (hvor det nå står et 1-tall). Sett deretter hovedomstilleren i høyrestilling og telleretningsvenderen i + stilling. Så settes det største tallet (389.876) inn i registeret, bringes helt over til venstre ved hjelp av totaltabulatoren, og divisjonen startes ved hjelp av ÷ tasten. Det søkte prosenttall framkommer direkte i telleverket (i vårt eksempel blir svaret 1,4 prosent nedgang).

Ta som trening øvelse 13.

Kap. 4. ØVELSER

I de foranstående maskinbeskrivelsene er tilsvarende avsnitt nummerert likt. F.eks. avsnittet om divisjon er nummer 11, dvs. nr. 1.11 for modell TK, nr. 2.11 for modell NEA og nr. 3.11 for modell ESA. Divisjons ø v e l s e n e , som er felles for alle tre modeller, er da kalt øvelse 11.

Husk å tømme maskinen (register, telleverk og regneverk) før hver ny operasjon. Bruk riktig fingersetting. Unngå mest mulig å se på tastene. Tenk først på å regne riktig, farten kommer med øvelsen.

Kontroller ved hjelp av de oppførte kontrollsummer at resultatene blir riktige. Gjenta om nødvendig øvelsen til prøven stemmer.

Øvelse 2a

934	56	7593	486	8756	425	687	2309	1568	26
61	947	73	1073	57	3119	1227	450	633	4006
<u>3491</u>	<u>1528</u>	<u>906</u>	<u>57</u>	<u>937</u>	603	524	17	44	906
4486	2531	8572	1616	9750	521	1991	83	737	844
					213	37	345	9352	609
8354	1415	63	708	655	<u>733</u>	<u>94</u>	<u>782</u>	<u>26</u>	<u>345</u>
325	2345	911	3097	73	5614	4560	3986	12360	6736
<u>48</u>	<u>93</u>	<u>3005</u>	<u>64</u>	<u>349</u>					
8727	3853	3979	3869	1077					
					7891	927	4578	8394	5600
					918	4892	1339	6945	8123
6425	337	912	894	1818	408	5390	506	1239	7319
50	1978	2470	1313	7227	6337	3999	9378	806	4568
<u>639</u>	<u>100</u>	<u>53</u>	<u>112</u>	<u>316</u>	<u>1567</u>	<u>2008</u>	<u>307</u>	<u>7346</u>	<u>1221</u>
7114	2415	3435	2319	9361	17121	17216	16108	24730	26831

Øvelse 2b

386	2714	7456	1318	498
716	397	625	1856	78
3776	405	610	324	1687
4242	8957	1287	7564	736
279	348	1678	38	298
38	7465	7465	7391	174
1847	423	675	1397	8756
168	633	8574	543	2138
4197	764	6754	1947	6354
147	8675	175	354	876
986	645	754	382	295
1456	867	5466	3888	191
88	4500	354	618	4655
320	497	3199	475	385
2765	9374	4233	6574	8263
837	425	7568	18	746
9586	185	647	872	435
677	1968	6455	8310	4300
87	91	1678	405	625
<u>5466</u>	<u>6577</u>	<u>548</u>	<u>400</u>	<u>4233</u>
38064	55910	66201	44674	45723

56369	74200	1971	8726400
76587	3546	96800	6453700
5400	87900	53600	178900
54555	86700	53400	9687883
86700	4657	7400	784500
<u>6578</u>	<u>46678</u>	<u>43555</u>	<u>9758762</u>
286189	303681	256726	35590145

Øvelse 2c				Øvelse 2d			
172849	9376500	83087	2736458	150340	10495	5942	2642
6457569	1456738	4352600	67598	18349	2108	5403	272
6574900	5342627	5464686	8765549	25406	5965	15424	1345
7564874	764539	198675	5324678	149954	5284	148685	732
765590	4355562	8756900	5463825	71965	1161	739	715
6577849	7645150	4223534	1243200	8537	3533	424	3868
<u>765500</u>	<u>198675</u>	<u>534265</u>	<u>6547300</u>	40365	6805	394238	22089
28879131	29139791	23613747	30148608	26029	1162	168847	17054
				32377	2289	251146	3079
				121616	3516	75624	3928
254	97355	18983	242329	2610	36382	85229	6204
280	57452	15490	100996	5074	136036	135383	870
32320	13911	236104	34754	<u>115082</u>	<u>69136</u>	<u>834</u>	<u>28245</u>
401840	231096	12495	19388	767704	283872	1287918	91043
709494	25560	171534	149329				
216707	26107	51916	199399				
3096	85664	159727	102385	140183	419488	144032	103133
190437	604	646	172	48268	181492	116516	6889
21837	370506	142632	123913	194862	250706	155597	84180
18989	14866	350138	5634	292410	33836	1245	137054
202622	107669	108617	12656	710192	207568	3290	330342
30463	37400	474552	30868	106683	632800	8869	47543
233903	294008	293156	117192	102928	238248	3761	27253
3411	332794	129748	134240	4307	602896	8630	2650
189631	5608	25929	1635	424235	222600	2600	228920
211009	3322	76310	21792	7530	806978	112301	3527
189733	9173	40926	4537	142782	403900	4452	72257
60239	2457	1864	16124	552219	411580	5696	235806
<u>101510</u>	<u>4862</u>	<u>24862</u>	<u>130976</u>	<u>106064</u>	<u>187004</u>	<u>3654</u>	<u>58867</u>
2817775	1720414	2335629	1448319	2832663	4599096	570643	1338421

Øvelse 2e

874645	75144	1392	233241	20664	93015	9608	129
6083	17100	212	10941	15759	27914	14218	45242
101462	809296	11218	47431	2081	62677	218195	35019
160199	58400	416	76440	345	169123	21097	21880
214998	495204	7653	25993	431	2847	67537	210068
364958	7900	380	53756	165022	273097	37344	200927
1432	909812	138700	191	356081	154252	251	31707
386848	65300	4652	67403	359496	388	271131	36434
51805	24720	1030	15087	624932	330992	8406	907
167286	35920	30083	5260	58118	10169	46148	465110
545146	5784	249	5237	79205	7981	13947	6557
21898	17184	716	2805	60240	4792	56088	5929
<u>185570</u>	<u>103706</u>	<u>2950</u>	<u>33811</u>	<u>18805</u>	<u>46385</u>	<u>205653</u>	<u>37806</u>
3082330	2625470	199651	577596	1761179	1183632	969623	1097715
30781	29700	747	3331	89389	183699	198189	197547
1185	3842	65	731	5084	183604	4703	21853
33102	9472	73149	4573	15475	80861	14692	3863
10380	2825	26266	524	158147	2192	8522	59104
20704	522	12525	25377	224	163008	2128	7333
20198	108	5047	1264	167089	1139	58876	2700
332	106	17195	12658	389960	6363	1957	20700
2452	59085	14521	3470	1249	1708	2279	43712
13545	104143	5746	17330	377644	7579	934	5292
177	134202	95	560	71893	2081	1464	10692
115022	32652	138927	30028	130384	1194	30495	45874
1831	19667	1007	93245	169203	815	5163	2714
<u>1039</u>	<u>18151</u>	<u>2979</u>	<u>166153</u>	<u>5977</u>	<u>367</u>	<u>1408</u>	<u>986</u>
250748	414475	298269	359244	1581718	634610	330810	422370



Øvelse 2f

4200	171	1410	5074	575	608	1943	1729231
5094	297946	8855	28363	345	193027	23558	1257978
143917	2080	55364	23416	591	2235	2684	159850
17212	526	34445	9634	9138	410	8855	203804
2051	460	29046	6872	5085	800	49153	171195
505	36198	954	1693	9916	1914	36827	25851
203202	7426	99863	6081	38784	558	1628	39408
12513	89721	295	3097	806	791	1604	466.3
19224	54	1107	1318	1478	447	4691	324564
6108	52	498	224	1304	4401	1158	2358160
2337	108264	1627	917	31443	35108	498	93113
24933	157467	11199	575	2038	31257	1318	8039081
<u>407</u>	<u>257546</u>	<u>713</u>	<u>239</u>	<u>363</u>	<u>1697</u>	<u>732</u>	<u>195091</u>
441703	957911	245376	87503	101866	273253	134649	14643969

2682	60045	36425	232542	3082	3000	1232	402504
21405	883	9260	17451	7091	14106	71	45872
209	47382	30555	590	1753	10072	483	8482
86486	18181	1630	14954	513	888	3482	71317
2658	4774	10383	8615	930	11975	630	542209
9946	45526	120133	974	140	8288	319	26000
19250	24421	50	22195	36782	9055	2731	22449
79439	188038	19291	116638	20752	16260	2318	231467
63929	305	49119	213	33651	241	2479	9048
2354	21775	191	30349	14327	5524	2287	3702
954	24391	58598	97378	18199	3075	292	457
2434	27402	19944	435415	628	190	109	753144
<u>1087</u>	<u>14535</u>	<u>56719</u>	<u>2415</u>	<u>16730</u>	<u>45444</u>	<u>59462</u>	<u>759382</u>
292833	477658	412298	979729	154578	128118	75895	2876033

Øvelse 3a

Øvelse 3b

37964	56489	-26731	26745	300850	4138	-2093	4394
<u>-1238</u>	<u>-5465</u>	807154	-121991	-62043	524	-333	-929
36726	51024	-4160	312	516123	-1450	145359	12291
		33757	2597	-11299	306051	36405	-100458
8190	27893	91325	-101146	-9980	-121378	<del>-81818</del>	-41365
<u>-765</u>	<u>-72</u>	-30567	-29837	-20403	355500	913	58235
7425	27821	-11047	9595	-97836	-31587	8157	465
		7011	612352	11247	7565	-100975	-133347
6576	47564	3167	-41289	6734	122245	56785	99830
<u>-478</u>	<u>-5263</u>	-566713	-959	-7040	-569925	437	629
6098	42301	68	-36744	-7231	6175	-95	232925
		<u>46784</u>	<u>6144</u>	<u>-457757</u>	<u>-30495</u>	<u>675</u>	<u>-10550</u>
98756	15912	350048	325779	161365	47363	63417	122120
<u>-618</u>	<u>-1279</u>						
98138	14633	44438	-66904	-30440	-51678	-913	55189
		-30950	121	-11291	100459	63657	-36189
733	25534	13545	466	-2794	245678	20435	-3410
<u>-305</u>	<u>-566</u>	23152	-31251	763542	-118	457778	-9111
428	24968	-42442	560079	-111300	-40565	-920	-6234
		-19600	-10000	-60884	98973	-560000	300456
53462	90856	79542	-89961	-34782	80945	50941	-122711
<u>-72</u>	<u>-1007</u>	-806	-170165	239	4778	31368	-161
53390	89849	-2579	-40652	-52099	7344	-696	-47658
		-5142	563	7456	-400009	32988	-62197
987665	34422	4671	-51875	125	576	-575	767
<u>-4563</u>	<u>-9827</u>	<u>613</u>	<u>888</u>	<u>433</u>	<u>-829</u>	<u>31490</u>	<u>50505</u>
983102	24595	64442	101309	468205	45554	125553	119246

Øvelse 4

100129	-134	-511144	212982	30455	10399	121219	-3611
61944	400246	-5138	22893	-90837	-400171	-239157	5666
-213	-356729	41199	98	-66735	72751	30978	-61091
-823391	-86547	26985	-300563	-42935	-21341	138	3942
<u>-40756</u>	<u>346</u>	<u>-910</u>	<u>50791</u>	<u>129933</u>	<u>31199</u>	<u>-782</u>	<u>40581</u>
-702287	-42818	-449008	-13799	-40119	-307163	-87604	-14513
438	555	628	930	73	9235	803	-31525
347	-491171	-343565	-700048	-492121	808	-511111	81325
-51321	-59	100948	-4630	11239	31046	10555	-8600
138	-431	-42745	61092	43131	-38	61389	-91604
<u>190</u>	<u>30744</u>	<u>12323</u>	<u>70905</u>	<u>-6111</u>	<u>-80875</u>	<u>7112</u>	<u>41409</u>
-50208	-460362	-272411	-571751	-443789	-39824	-431252	-8995
-80865	-511221	44619	83327	-21957	-2723	56547	-239
55531	-308	-22445	30654	-31475	-30798	30403	-900978
71145	695	50675	73141	171	61345	-41236	91325
455	30794	81000	-125	230027	-52656	-40667	76651
<u>-475137</u>	<u>34</u>	<u>-211075</u>	<u>-475575</u>	<u>-637745</u>	<u>4666</u>	<u>-6344</u>	<u>31090</u>
-428871	-480006	-57226	-288578	-460979	-20166	-1297	-702151
70567	300685	-89	43941	-61325	6124	-51567	4112
-71923	-211111	-500574	-10947	31323	-400675	135	-56907
1945	-72525	80891	-32225	4788	-22392	-31945	-40568
-923314	-373700	40651	-6758	8100	123578	42447	310
<u>31478</u>	<u>40300</u>	<u>51241</u>	<u>3899</u>	<u>-413</u>	<u>51540</u>	<u>31458</u>	<u>60576</u>
-891247	-316351	-327880	-2090	-17527	-241825	-9472	-32477

Øvelse 5

-17854,	-67759,875	314562,253	645398,82	-6453,746	-328360,
766487,56	756487,	192876,4	-645782,9	653490,11	59832,5
-654876,65	-645233,3	-7986,757	-29385,757	-59038,55	1697372,
-146575,	9857,665	653377,	348958,	-411112,	-135415,
<u>64537,552</u>	<u>-53645,</u>	<u>-867566,32</u>	<u>-13567,8</u>	<u>-84958,832</u>	<u>-1736859,95</u>
11719,462	-293,510	285262,576	305620,363	91926,982	-443430,45
756884,76	-186756,6	987263,	-879887,	893356,7	-4229729,
-7564,555	876875,66	14233,544	134556,4	-99385,766	-367294,4
12534,460	-53423,564	243098,78	-13564,201	-105768,32	7935358,
87675,6	-65748,	-744563,64	85600,	-745623,	-566787,74
<u>-756455,59</u>	<u>-74653,429</u>	<u>-857665,4</u>	<u>130689,87</u>	<u>455455,35</u>	<u>625264,</u>
93074,675	496294,067	-357633,716	-542604,931	398034,964	3396810,86
-75684,756	-125347,86	-354463,5	-6451,129	-352396,87	897044,48
-645376,5	-12435,678	-9687,573	756484,4	-913,806	-38280,
-546377,	-185766,	-536266,	-139867,57	-31790,618	-596208,
756485,76	524358,6	285905,1	-101991,	286479,	-374560,
<u>309867,55</u>	<u>-83765,547</u>	<u>920968,75</u>	<u>-28115,76</u>	<u>59877,</u>	<u>535776,8</u>
-201084,946	117043,515	306456,777	480058,941	-38745,294	423773,28
157684,9	29046,555	847567,54	237873,	-13419,463	-7315880,
-75649,483	-534456,	83756,592	198576,63	893894,7	-27582,05
435098,97	310978,11	-81443,112	-12345,69	-552176,28	2875985,
-431187,96	54600,931	-462897,	-985532,	-43367,934	48148,
<u>-53428,290</u>	<u>76584,902</u>	<u>-541925,3</u>	<u>8874,352</u>	<u>457182,</u>	<u>130867,5</u>
32518,137	-63245,502	-154941,280	-552553,708	742113,023	-4288461,55

Øvelse 6a

Øvelse 6b

98989	125123	95943	23521	73453	67455	32795	20664	3322
<u>12532</u>	<u>12532</u>	<u>12532</u>	<u>12532</u>	<u>12532</u>	67455	123	20664	9173
111521	137655	108475	36053	85985	67455	123	20664	9173
					76345	123	15759	9173
					<u>76340</u>	<u>4950</u>	<u>2081</u>	<u>2457</u>
15978	234800	49590	39175	14538	355050	38114	79832	33298
<u>4537</u>	<u>4537</u>	<u>4537</u>	<u>4537</u>	<u>4537</u>				
20515	239337	54127	43712	19075				
					87230	83000	93015	4862
					87230	83000	27914	4862
98989	125123	95943	23521	73453	87230	83000	27914	4862
<u>-12532</u>	<u>-12532</u>	<u>-12532</u>	<u>-12532</u>	<u>-12532</u>	34760	14511	27914	10495
86457	112591	83411	10989	60921	<u>67230</u>	<u>22333</u>	<u>62677</u>	<u>2108</u>
					363680	285844	239434	27189
15978	234800	49590	39175	14538				
<u>-4537</u>	<u>-4537</u>	<u>-4537</u>	<u>-4537</u>	<u>-4537</u>	61230	90909	69123	76310
11441	230263	45053	34638	10001	56230	789	2047	40926
					82450	6734	73097	1864
					82450	6734	73097	1864
125123	125123	125123	125123	125123	<u>82450</u>	<u>6734</u>	<u>73097</u>	<u>1864</u>
<u>-15978</u>	<u>-2348</u>	<u>-4959</u>	<u>-3918</u>	<u>-1434</u>	364810	111900	290461	122828
109145	122775	120164	121205	123689				
					12560	98765	15983	24862
36084	36084	36084	36084	36084	51130	98765	15490	24862
<u>-11497</u>	<u>-190</u>	<u>-7800</u>	<u>-20987</u>	<u>-31725</u>	51130	98765	36104	24862
24587	35894	28284	15097	4359	51130	7717	36104	5942
					<u>98760</u>	<u>20</u>	<u>36104</u>	<u>5403</u>
					264710	304032	139785	85931

Øvelse 7a

Sett et eller annet tall, f.eks. 666, inn i registeret og multipliser med tallet 11 111 111. Hele telleverket skal altså fylles med 1-tall.

Tøm så maskinen og sett igjen inn 666. Multipliser nå med tallet 22 222 222. Ikke se på telleverket, men hør hvor mange omdreininger registeret gjør. Ved første forsøk får en kanskje seks 2-tall og to gale siffer (f.eks. 3). Gjenta da øvelsen til den blir riktig.

Forsøk på samme måte med å fylle telleverket med 3-ere, 4-ere, 5-ere og 6-ere. Gjenta om nødvendig hver øvelse til en ikke har noen vanskelighet med å få den riktig.

Øvelse 7b

Regn ut hvert enkelt produkt og noter svaret i den tomme rubrikken. Summer for kontrollens skyld produktene og sammenlikn med den oppførte kontrollsum.

313 x 12  
78 x 30  
612 x 33  
659 x 51  
91 x 40


63541

175 x 35  
231 x 324  
1856 x 234  
607 x 114  
733 x 105


661436

348 x 21  
827 x 245  
349 x 312  
834 x 123  
887 x 345


727408

1846 x 402  
618 x 310  
8567 x 125  
7899 x 413  
1250 x 123


5420584

Øvelse 7c

17 x 9  
25 x 8  
123 x 7  
520 x 19  
125 x 18


13344

123 x 87  
480 x 49  
495 x 68  
547 x 57  
468 x 76


134628

Øvelse 7c

Øvelse 7d

525 x 39		5764 x 2846		3,33 x 9,5	
187 x 999		42632 x 6793		7,284 x 49,6	
892 x 159		5647 x 9276		20,9 x -12,8	
525 x 96		782 x 109		2,109 x -6,08	
296 x 188		1907 x 398		743,5 x 3,98	
	455164		359229316		307170868

369 x 276		423 x 3667		0,0457 x 182,	
261 x 8616		650 x 28465		2,24 x -8,3	
1311 x 37693		7284 x 496		253,92 x 8,69	
235 x 65876		1512 x 4619		2,003 x 48,	
414 x 26183		3798 x 196		38,44 x -49,5	
	78086765		31394591		389,65420

1845 x 492		4355 x 108		55,34 x -4,68	
946 x 328		5465 x 458		7,766 x -5,47	
3546 x 94		1845 x 436		578,9 x -0,576	
6354 x 618		5346 x 759		56,6 x 59,	
308 x 727		7435 x 344		100, x 48,4	
	5702040		10392984		7544,48238

518 x 371		19870 x 3987		9,087 x 47,	
786 x 408		3523 x 9687		89,13 x -4,94	
319 x 168		913 x 806		35,79 x 34,9	
75684 x 8535		317 x 90618		7,9 x -5,43	
8796 x 54678		286 x 4798		317, x -0,462	
	1127477086		144183003		104,6,50680

59 x 877		457 x 182	
134 x 19463		361 x 2352	
893 x 89479		435 x 4554	
552 x 17628		523 x 12636	
433 x 67934		612 x 42693	
	121710610		35649980

Øvelse 8a

$$\begin{array}{r} 480 \times 49 \overline{) } \\ 547 \times 92 \left. \vphantom{480} \right\} 95390 \\ 798 \times 27 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 846 \times 76 \overline{) } \\ 590 \times 61 \left. \vphantom{846} \right\} 112778 \\ 694 \times 18 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 361 \times 681 \overline{) } \\ 435 \times 429 \left. \vphantom{361} \right\} 761334 \\ 453 \times 726 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 523 \times 537 \overline{) } \\ 612 \times 591 \left. \vphantom{523} \right\} 741759 \\ 624 \times 159 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3706 \times 125 \overline{) } \\ 8430 \times 480 \left. \vphantom{3706} \right\} 8380370 \\ 6720 \times 576 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2003 \times 435 \overline{) } \\ 3844 \times 495 \left. \vphantom{2003} \right\} 4705451 \\ 5534 \times 349 \underline{) } \end{array}$$

Øvelse 8b

$$\begin{array}{r} 13,18 \times 3,86 \overline{) } \\ 73,2 \times 7,6 \left. \vphantom{13,18} \right\} 652,7788 \\ 1,232 \times 37, \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 71, \times 42,42 \overline{) } \\ 4,83 \times 2,7 \left. \vphantom{71,} \right\} 4363,6900 \\ 34,82 \times 38,45 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31,9 \times 18,47 \overline{) } \\ 63, \times 0,168 \left. \vphantom{31,9} \right\} 1745,9777 \\ 27,31 \times 41,97 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 231,8 \times 0,147 \overline{) } \\ 2,479 \times 98, \left. \vphantom{231,8} \right\} 607,6166 \\ 22,8 \times 14,5 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29,2 \times 8,8 \overline{) } \\ 0,109 \times 32, \left. \vphantom{29,2} \right\} 5641,6910 \\ 194,62 \times 27,65 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 39, \times 8,37 \overline{) } \\ 271,4 \times 9,586 \left. \vphantom{39,} \right\} 3202,2554 \\ 4,05 \times 67,7 \underline{) } \end{array}$$

Øvelse 8c

$$\begin{array}{r} 6849 \times 153 \overline{) } \\ 4867 \times -192 \left. \vphantom{6849} \right\} 1695039 \\ 6759 \times 234 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5760 \times -2165 \overline{) } \\ 4957 \times -1590 \left. \vphantom{5760} \right\} -8778150 \\ 4486 \times 2580 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -498 \times -357 \overline{) } \\ 667 \times 107 \left. \vphantom{-498} \right\} 136610 \\ 183 \times -615 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6783 \times 824 \overline{) } \\ 6573 \times -186 \left. \vphantom{6783} \right\} 3688634 \\ 6220 \times -109 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -7024 \times -4867 \overline{) } \\ 8831 \times -1687 \left. \vphantom{-7024} \right\} -7645275 \\ 7658 \times -3517 \underline{) } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4619 \times 642 \overline{) } \\ -1372 \times -291 \left. \vphantom{4619} \right\} -745110 \\ -7135 \times 576 \underline{) } \end{array}$$



Øvelse 9a

5524 x 218	
3075 x 218	
190 x 218	
45444 x 218	
1943 x 218	
23558 x 218	
2684 x 218	
8855 x 218	
49153 x 218	
36827 x 218	
1628 x 218	
4691 x 218	
40018696	

Øvelse 9b

854 x 19538	
792 x 19538	
752 x 19538	
719 x 19538	
739 x 19538	
765 x 19538	
801 x 19538	
849 x 19538	
876 x 19538	
887 x 19538	
879 x 19538	
947 x 19538	
192644680	

Øvelse 10

$21792^2$	
$4537^2$	
$16124^2$	
$30976^2$	
$2642^2$	
$272^2$	
$1345^2$	
$732^2$	
$715^2$	
$3868^2$	
$22089^2$	
$17054^2$	
2518606068	

5629 x 43	
12981 x 43	
9999 x 43	
72342 x 43	
7963 x 43	
8755 x 43	
82343 x 43	
82562 x 43	
2584 x 43	
376519 x 43	
71247 x 43	
83925 x 43	
35124507	

1229 x 98	
1311 x 98	
1340 x 98	
1350 x 98	
1336 x 98	
1329 x 98	
1314 x 98	
1280 x 98	
1231 x 98	
1172 x 98	
1132 x 98	
1077 x 98	
1479898	

$6310^2$	
$40926^2$	
$1864^2$	
$24862^2$	
$5942^2$	
$5403^2$	
$15424^2$	
$8685^2$	
$739^2$	
$424^2$	
$4238^2$	
$8847^2$	
2811131840	

Øvelse 11

Utfør nedenstående divisjoner og kontroller ved summering av kvotientene at beregningen er riktig utført.

Beregn med 2 desimaler:

13824,	:	54,	
304,50	:	15,4	
830,65	:	132,	
7140,	:	28,	
2345,78	:	72,	
			569,64

Beregn med 6 desimaler:

73,541	:	6281,5	
1,784	:	8456,7	
1,783	:	982,78	
5,9909	:	7902,31	
7,8764	:	679,80	
			0,026077

Beregn med 2 desimaler:

3125,70	:	11,78	
567,38	:	15,25	
123,45	:	821,94	
9009,46	:	565,4	
34565,847	:	2534,756	
			332,27

Beregn med 2 desimaler:

605,78	:	0,00076	
32,06	:	0,004	
654,77	:	0,1234	
756,22	:	0,2794	
76,5834	:	0,08847	
			813972,26

Beregn med 2 desimaler:

5364,8453	:	1,42	
423354,1	:	608,243	
706828,61	:	119,5	
614124,35	:	9162,7	
420065,42	:	3264,5	
			10584,67

Beregn med 6 desimaler:

0,00783	:	82,78	
0,37845	:	45,7	
0,0712	:	1,2	
0,0007	:	1,96	
0,0782	:	45,7	
			0,069777

Beregn med 2 desimaler:

50543,67	:	2,562	
106443,1	:	899,1	
89615,861	:	5,861	
2504,92	:	65,6	
365,983	:	14,2	
			35200,75

Beregn med 4 desimaler:

458,87	:	987,39	
7583,59	:	650,769	
0,0033	:	0,074	
1,282	:	6,08	
3,4897	:	77,77	
			12,4184

Øvelse 12

Beregn med 8 desimaler:

1 : 5524	
1 : 3075	
1 : 190	
1 : 45444	
1 : 1943	
1 : 23558	
1 : 2684	
1 : 8855	
	0,00683403

Øvelse 13

Hvis en sammenlikner tilsvarende tall i rekke A og i rekke B, hvor stor er da nedgangen, regnet i prosent (bruk 2 desimaler) ?

<u>Rekke A</u>	<u>Rekke B</u>	
21792	15424	
4537	4238	
16124	6310	
30976	24862	
2642	1864	
272	259	
1345	739	
732	424	
		237,79

